

タイ国立雑草科学研究所プロジェクト

事前調査報告書

昭和54年 5 月

国際協力事業団

JICA LIBRARY



1017699[8]

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 4. 17	122
登録No. 03555	58
	AFT

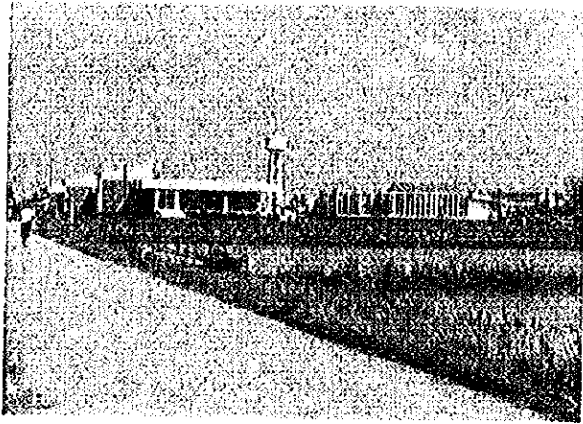


写真1. 建設中の雑草科学研究所
(NWSRI)の遠望(バンコック市, バンケン)

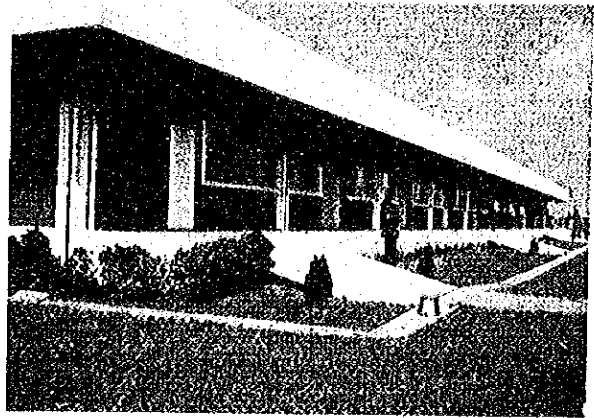


写真2. 雑草科学研究所二階建実験棟の現在まで
建設された一階の全景

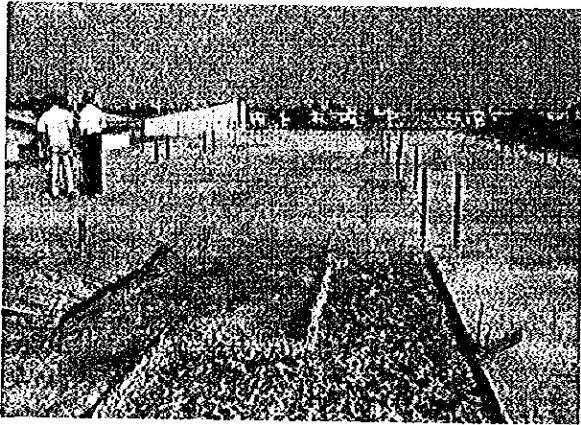


写真3. 雑草科学研究所の一階屋上,
ここに二階が建設される予定



写真4. 雑草科学研究所研究棟・講堂・研修棟な
ど建設予定地

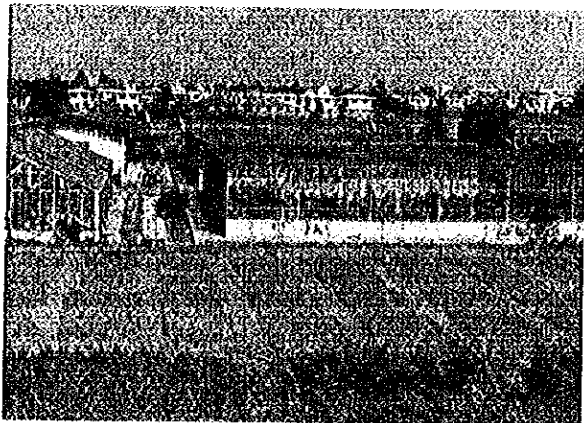


写真5. 雑草科学研究所の雑草見本網室と除草
剤残効調査圃場(手前)



写真6. 雑草科学研究所スタッフとの討議

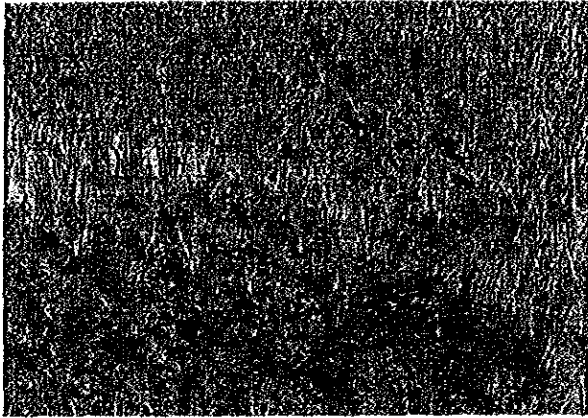


写真7. 水稲植付後の *Salvinia cucullata* の発生(チェンマイ近郊(1977.9. 野田原図))

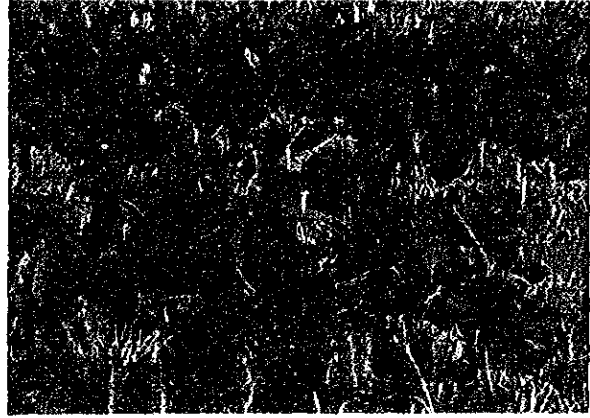


写真8. 水田強害草 *Limnocharis flava* (クングート稲試験場)



写真9. 水田の乾期作として栽培する大豆に発生する雑草 左: 除草区. 右: 無除草区. (スパンブリ稲作試験場)

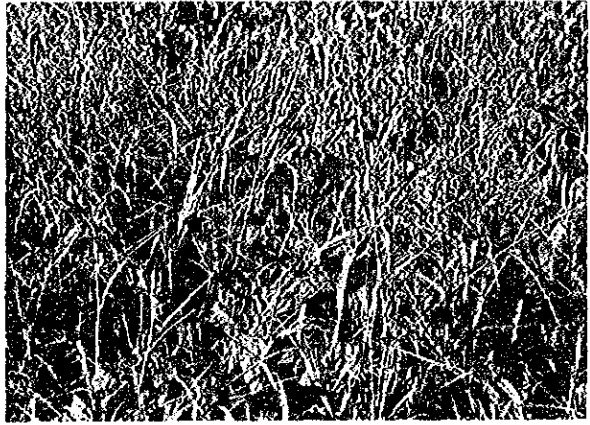


写真10. エステート大豆への *Echinochloa colona*, *Elusine indica* の侵入(タイ,コンケン郊外 Thai Farming Corp)(1977.9.野田原図)



写真11. ゴム園間作パインアップルの雑草による生育阻害(タイ南部ブーケット県)



写真12. 小規模農家のゴム園, 雑草防除が不十分のところ。(タイ南部クラビ県)

写真13. 雑草がよく管理されたゴム園(タイ南部クロントムゴム試験場)



写真14. ゴム幼樹園における cover crop(マメ科 *Pueraria phaseoloides*) (タイ南部クロントムゴム試験場)



写真15. アブラヤシ園に繁茂する alangalang (*Imperata cylindrica*) に対する dalapon の防除。(タイ南部プライバヤ近効のプランテーション)

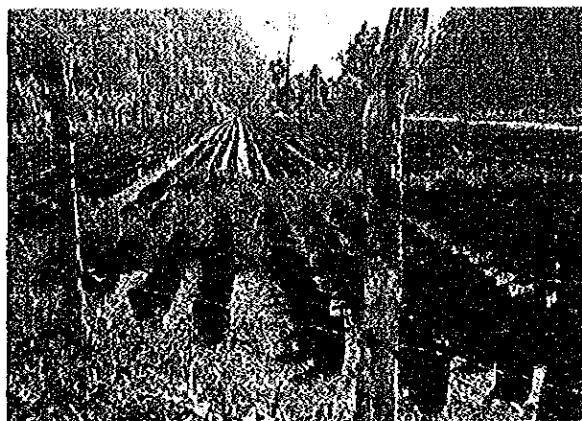


写真16. アブラヤシ苗圃への *Mimosa pudica* の侵入 (タイ南部プライバヤ近効のプランテーション)



写真17. 水生雑草 *Eichhornia crassipes* の繁茂 (バンコック, コンケン近効)



写真18. 非農耕地強害草 *Mimosa pigra* (タイ, チェンマイ近効)(1977.9.野田原図)

目 次

I. 序 論	
1. まえがき	1
2. 調査団の構成	1
3. 調査日程・行動及び面談者	2
4. 訪問場所概要	7
II. タイ国の土地・自然概況	
1. 地形・地理条件	11
2. 土壌条件	12
3. 気候・気象条件	15
III. 社会・農業経済概況	
1. 国家経済	23
2. 土地利用	24
3. 農業・農家経済	25
4. 貿易収支	28
5. 農産物の消費動向	29
IV. 農業施設・生産概況	
1. 水利用施設	30
2. 農業機械の導入	34
3. 農薬の輸入	35
4. 農業生産	38
V. 雑草防除技術	
1. 総論（雑草害、防除手段など）	43
2. 各論（各作物の雑草防除技術の現状）	44
1) 水稲	44
2) 畑作物	49
3) 永年生有用作物	55

4) 水生・非農耕地雑草	57
3. 研究体制・研究の現状	58

VI. 「雑草科学研究所プロジェクト」について

1. 本プロジェクトの背景	62
2. 本プロジェクトの位置付けと成果	62
3. 本プロジェクトに伴う要請内容の確認	63
4. 日・タイ両国政府の今後の措置	65

む す び

参考資料（入手資料）

付：中間報告（Interim Report）

Ⅰ 序 論

1. まえがき

本報告書は、タイ国雑草科学研究所プロジェクトの設立に伴うわが国への協力要請に基づき事前調査を実施し、その結果を取りまとめたものである。従って、本事前調査はタイ国のわが国への要請内容の確認、本プロジェクトの背景、また、農業局内におけるその位置付け、今後の処置などを知るためにタイ国農業協同組合省、農業局関係部・科の関係者との討議、及び本プロジェクトの背景を知るため、タイ中央部、東北部、南部における関係試験場及び近隣農業地の訪問調査を行った。また、調査期間には関連参考資料の入手にも出来るだけつとめた。雑草研究・技術のおくれているタイ国にとって本プロジェクトの確立は今後のタイの作物生産や環境保全に貢献すること極めて大と考えられ、タイ国政府としても本プロジェクトを新規のプロジェクトの中最優先案件としており、従って、更に引続き実施調査を行うことが望ましいと判断される。

尚、本調査の実施に際しては、タイ国政府、農業協同組合省、農業局などをはじめ在タイ日本大使館、JICA事務所などの関係者の一方ならぬご協力を頂いた。これらの方々に対して深甚の謝意を表するものである。

2. 調査団の構成

団 長	野 田 健 児	農林水産省、東北農業試験場栽培第一部長
農 業	山 田 忠 男	農林水産省、農業技術研究所植物病理昆虫部、農薬科主任研究官
植 物	芝 山 秀次郎	農林水産省、九州農業試験場作物第一部、作物第5研究室主任研究官
協力企画	藤 原 健	農林水産省、農林水産技術会議総務課、国際協力班係長
業務調整	仁 部 輝 彦	国際協力事業団、農林業計画調査部、農林業技術課、特別囑託

3. 調査日程・行動及び面談者

日程	行 動	面 談 者
2/26	東京————→バンコック	
2/27	日本大使館, JICA バンコック 事務所表敬訪問	Mr. Hiroshi Hitomi (Ambassador of Japan) Mr. Tsuneo Tanaka (Minister, Embassy of Japan) Mr. Hiroyuki Yushita (Counsellor, Embassy of Japan) Mr. Hiromi Imafuji (First Secretary, Embassy of Japan) Mr. Yasuo Kitano (Director, JICA Office)
	DTEC 表敬訪問	Mr. Xujate Pramoolpol (Director-General, DTEC) Mr. Pracha Chaowaosilp (Director, Colombo Plan Division) Mr. Sutio Susila (Staff, Colombo Plan Division)
2/28	MOAC 表敬及び 調査打ち合わせ	Mr. Kangwan Devalastin (Deputy Under-secretary of State, M.O.A.C.) Miss. Savanee Tsarankena (Foreign Relation Officer, M.O.A.C.)
	DOA 表敬及び 打ち合わせ	Dr. Prakob Kanjanasoon (Director-General, D.O.A.) Mr. Phadern Titatarn (Deputy Director-General, D.O.A.) Dr. Somphot Suwanawong (Deputy Director-General, D.O.A.)
	国立雑草科学研究所 (N.W.S.R.) 調査及び討議	Mr. Prachern Kanchanomai (Manager, NWSRI) Dr. Prateep Krasacsindhy (Officer, NWSRI) Mr. Prasan Vongsaroj (Officer, NWSRI) Other Staffs of NWSRI
3/1	クロン・ラング稲試験場	Miss. Chalmay Boonwife (Officer, Khlong Luang Rice Expt. Sta.) Miss. Nanthana Keawshingduang (Officer, Khlong Luang Rice Expt. Sta.)
	ハントラ稲試験場	Mr. Soonthorn Naca (Chief, Huntra Rice Expt. Sta.) Mr. Nopporn Supapoj (Officer, Huntra Rice Expt. Sta.) Mrs. Kaloya Kupkanchanakul (Officer, Huntra Rice Expt. Sta.)

3/1	ハントラ 稲試験場	Mr. Chatchawan Aranchlke (Officer, Huntra Rice Expt. Sta.)
	スハンプリ 稲試験場	Mr. Boonlert Klyprayong (Head, Suphanburi Rice Expt. Sta.) Dr. T. Sugawara (Japanese Expert, JICA) Mr. Vichien Sasiprapa (Suphanburi Irrigated Agr. Development Training Center) Dr. Y. Watanabe (Japanese Expert, TARC)
3/2	農業局外国専門家セミナーに出席	
	農薬規制部	Mr. Adul Worawisitthumrong (Director, Agr. Regulatory Division) Mr. Payoon Srichareon (Officer, Agr. Regulatory Division)
	昆虫動物部	Dr. Tanongchit Wongsiri (Director, Entomology and Zoology Division)
	技術部・植物科	Miss. Umpai Yongboonkird (Chief, Botany Branch Technical Division)
	植物病・理微生物部	Miss. Anong Chandrasricul (Deputy Chief, Plant Pathology and Microbiology Division)
	昆虫・動物部, 農薬科	Mr. Vichien Natratananon (Deputy Chief, Pesticide Reseach Section, Entomology and Zoology Division)
3/3	蚕業研究・訓練センター (ナコンナタシマ)	Mr. Sompote Akaranan (Deputy Head, Sericultural Res. and Training Centre) Mr. T. Rachi (Japanese Expert, JICA) Mr. K. Yamaguchi (Japanesc Expert, JICA)
	ピマイ 稲作試験場	Mr. Chamras Prongsirivathan (Head, Pimai Rice Expt. Sta.)
3/4	調査団内打ち合わせ (ニューアマリンホテル)	
3/5	タラン・ゴム試験場 (ベークェット)	Mr. Samer Somnark (Chief, Thalang Rubber Expt. Sta.) Mr. Charuak Boonsirat (Officer, Agronomy Division, Rubber Reseach Center, Hatyai)

3/6	クロングトム・ゴム試験場 油ヤシプランテーション	Mr. Rangsi Wattana (Head, Khlongtom Rubber Expt. Sta.) Mr. Boonvech Tantanawat (Officer, Khlongtom Rubber Expt. Sta.) Mrs. Somsri Tantanawat (Officer, Khlongtom Rubber Expt. Sta.)
	クン・ガット稲試験場	Mr. Sampan Rattanasupa (Officer, Khun Gut Rice Expt. Sta.)
3/7	ゴム研究センター (ハジャイ)	Mr. Sampong Sookmark (Head, Agronomy Division, Rubber research Center) Dr. Sanit Samosorn (Officer, Rubber Reseach Center) Mr. Kasem Intraskul (Head, Rubber Technology Division, Rubber Reseach Center)
	ソンクラ水産試験場	Mr. Pairoj Bromanodha (Director, Songkhla Fisheries Sta.) Mr. Boonsong Sirikul (Chief, Reseach Unit, Songkhla Fisheries Sta.) Mr. Somchart Sukawong (Chief, Investigation Unit, Songkhla Fisheries Sta.) Mr. Niwes Ruangpanit (Chief, Seed Production Unit, Songkhla Fisheries Sta.) Mr. Panit Sungkasem (Chief, Coastal Aqua-Development Unit Songkhla Fisheries Sta.) Mr. Pairoj Sirimonthrapom (Chief, Conservation Project, Songkhla Fisheries Sta.)
3/8	農業局との最終打ち合わせ	Dr. Sombhot Swanwaong (Deputy Director General, DOA)
	日本大使館及びJICAバンコク事務所に調査結果の報告	2 / 27 に同じ
3/9	報告書作成 (NWSRI にて)	
	MOAC へ報告書提出及びそれに基づく討議 (MOAC 会議室)	Mr. Kangwan Devahastin (Deputy Under-Secretary of State, M.O.A.C.) Dr. Sombhot Suwanwaong (Deputy Director General, DOA) Miss, Savanee Isarankura (Foreign Relation Officer, M.O.A.C.)

3/9	<p>報告書作成 (NWSRI にて)</p> <p>MOAC へ報告書提出及びそれに基づく討議 (MOAC 会議室)</p>	<p>Mr. Sutin Susila (Staff, Colombo Plan Division, DTEC)</p> <p>Mr. Wichai Wongtim (Personal Analysis, Civil Service Commission)</p> <p>Mr. Wacharin Tipayanon (Personal Analysis, Civil Service Commission)</p> <p>Mr. Bandhoon Bupakavanich (Budget Analyst, Budget Bureau)</p> <p>Mr. Prasit Janprateepchi (Budget Analyst, Budget Bureau)</p> <p>Mr. Prachern Kanchanomai (Project Manager N.W.S.R.I.)</p> <p>Dr. Prateep Krasaesindhu (Staff, N.W.S.R.I.)</p>
3/10	<p>バンコク → 東京</p>	

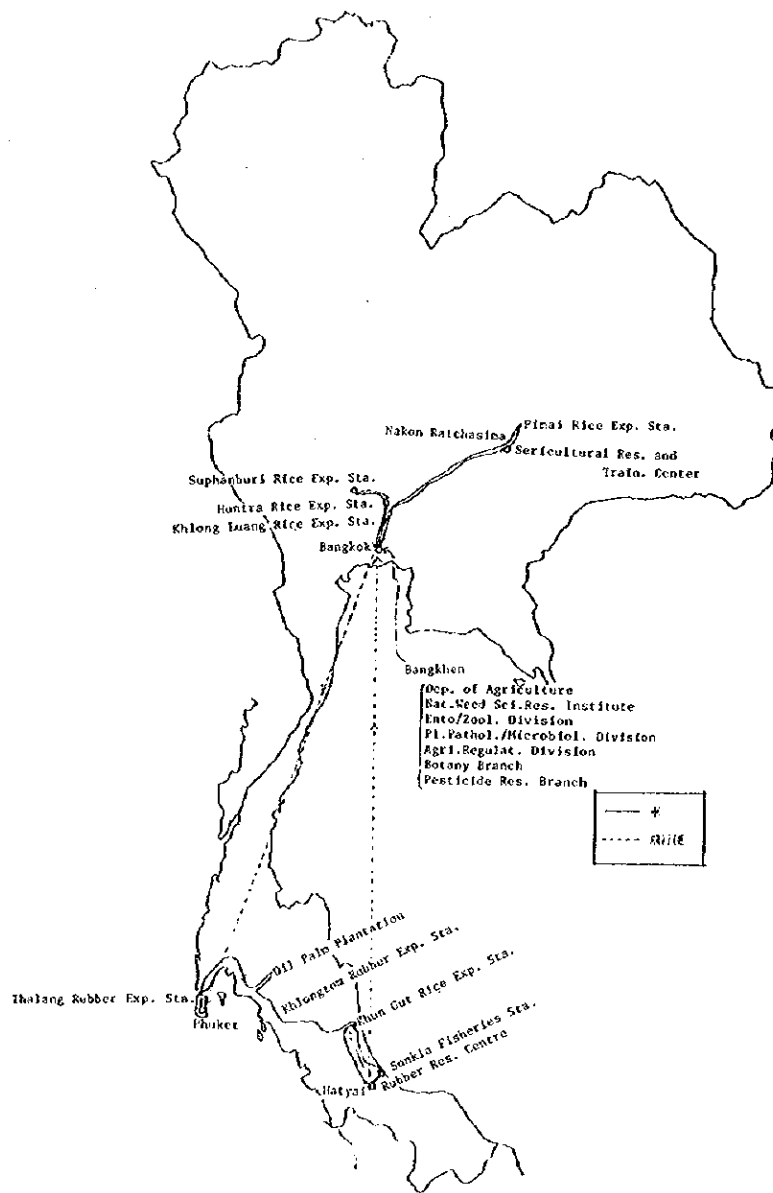


図1 調査団の行動図

4. 訪問場所概要 (日程順)

1) 雑草科学研究所 (NWSRI) (2月28日) : 農業局, 技術部, 雑草科 (Weed Science Branch) のメンバーにより構成され, 研究員16名, その他含めて54名である。農業局バンケンキャンパス内に現在 NWSRI プロジェクトの一環としてタイ政府により二階実験棟の一階が1977年予算で建設された。しかし, 内部施設, 実験機材は予算不足から殆んど整理されていない。古い網室, 硝子室には雑草見本が収集されており, 作業用倉庫には2・3の作業機と資材が保管されている。2月28日, 3月2日, 3月9日と本研究所スタッフとの討議が行われた。

また, 現地調査には Mr. P. Kachanomai, Dr. P. Krasaesindhu, Mr. P. Vongsaroj らは同行して, 各種問題の討議を行った。討議された研究概況については後章に詳述するので省略する。

2) クロン・ラング稲試験場 (Khlung Luang Rice Exp. Sta.) (3月1日)。バンコックの北46.5 km, 中央平原南部のイネ作地帯の中心に位置する。場長以下研究員8名, 本職員29名, 臨時80~130名, 約70haの試験圃場で品種の選抜・育成, 種子増殖を主業務とし, 取扱う品種は普通移植用と共に浮稲用も含まれる。その他, 品種の病害抵抗性の検定, 肥料反応, 酸性硫酸土壌抵抗性, Stemborer や Planthopper 抵抗性検定なども行われている。雑草防除の試験はとりあげていないが2,4D, oxo-diazon などの試用が行われている。慣行除草は手取1~2回, 除草労賃39 Baht/日で次第に上昇しつつある由, 現在, 雨期移植水稲の早期のもの移植中であった。

3) ハントラ稲試験場 (Huntra Rice Exp. Sta.) (3月1日)。バンコックの北方80 km, アユタヤ県の浮イネ地帯に位置し, 浮イネ品種育成及び種子増殖を主業務としている。2 haの水位調節圃場が設備されている。研究 officer 3, Technician 6, 職員約50名。施肥と雑草防除による Yield Potential の試験が行われている。とくに, 浮いね品種の品種生態 (水中伸長性) は主研究課題となっている。

4) スハンブリ稲試験場 (Suphan buri Rice Exp. Sta.) (3月1日)。バンコックから160 km, スハンブリ県, アンホ・マングに位置する。タイでも技術の進んだ地帯にあり, 研究員5名, 職員59名, 臨時103名, わが国よりの専門家 JICA, 1, TARC 2名も研究・教育協力を行っている。この地帯の農業を反映して, 品種育成以外に技術改善の試験を行っており, 試験圃場49ha。場長その他によれば, 近隣, スハンブリ県の状況は水管理, 機械化も進み, 灌漑面積は雨期50%, 乾期12%が可能といわれる。従って雑草も問題となり, それによる収量減は20%, 病虫害の25%に匹敵する。他方, 労働力の不足も加わって水田の除草剤, 主に2,4D, Benthiocarbなど, の使用も水田の60%にちかいいわれる。水稲の収量は雨期移植3.25 ton/ha, 直播1.88 ton/ha 乾期移植3.80 ton/haと高収量地帯になっている。

5) 農業局関連部・科 (3月2日)

バンコック市, バンケン地区の関係研究部, 又は科を訪ねて機構・業務などについて調査した。

① 昆虫・動物部 (Entomology and Zoology Div.)

バンケン農業局研究棟群内にあり、部長を訪ねて討議した。研究者208，補助者200名。総務課と12研究科に分れ、基礎的及び応用技術的研究を行う。必要に応じ地方試験場と協力している。研究12科は、応用技術科 (Applied Technigues Res. Branch), イネ害虫科 (Rice Insect B.), 分類科 (Taxonomy B.), 生物防除科 (Biological control B.), 応用動物科 (Applied Zoology B.), わた害虫科 (Cotton Insect B.), マメ類害虫科 (Legume Insect B.), ココナツ・パーム害虫科 (Coconut and palm B.), 果樹・園芸害虫科 (Fruit and Dther Horticultural Insect B.), 貯蔵穀粒害虫科 (Stored Grain Insect B.), 農薬研究科 (Pesticide Res. B.), である。

② 農薬研究科，昆虫・動物部 (Pesticide Research B.)

約10年前に新設された。研究員16名を含めて職員60名。三階建研究棟には各系統薬剤ごとに実験室あり、分析機器が備えられている。現在6台のガスクロが機能しているとか (MT-220 FPD, ECD 3台, Tracor 560 1台, Tracor 220FPD 2台など)。業務は殺虫，殺菌，除草剤も含まれることになっているが，現在殺虫剤のみが取扱われている。残留分析，毒性試験，有効成分検査，効力評価などが主要な研究業務である由。

③ 植物病理・微生物部 (Plant Pathology and Microbiology Div.)。研究員202，補助者300～400名位といわれる。主要病害の効果的，経済的防除法の確立，微生物の培養・利用などの基礎的・応用技術的研究を行う。研究は12科に分れており，すなわち，菌類科 (Mycology B.)，イネ病理科 (Rice Pathology B.)，種子・収穫物病理科 (Seed and Post-harvest Crop Pathology B.)，果樹病理科 (Fruit Crop Pathology B.)，畑作病理科 (Field Crop Pathology B.)，油料作物病理科 (Oil Crop Pathology B.)，センイ作動病理科 (Fiber Crop Pathology B.)，ソサイ・花き病理科 (Vegetable and Ornamental Pathology B.)，線虫科 (Plant nematology B.)，植物ウイルス科 (PLant Virology B.)，応用微生物科 (Applied Microbiology B.)，バクテリア・土壌微生物科 (Bacteriology and Soil-microbiology B.)である。

④ 技術部・植物科 (Botany B, Technical Div.)

科主任 Miss Umpai を訪ね，業務の概要をきく。雑草を含めた植物種のしゅう集，同定，分類など雑草研究には関係深い。最近出版した作物の重要雑草の記載集を資料として寄贈された。この科の研究員は16名である。

⑤ 農業検疫規制部 (Agricultural Regulatory Div.)

部長及び Mr. Payoon を訪ねる。主として農薬の検疫業務及び輸出入品の動向をうかがう。この部は植物検疫法，有害物法，種子法，肥料法などに基づく検疫及び関連する研究であり，タイ全国に分散設立されている検疫所を統括している。

6) 蚕業研究・訓練センター (Sericultural Research and Training Centre)(3月3日)。バンコックから東北250 km，ナコン・ラチャシマ市にある。東北タイの24万haの桑園を背景とした蚕業の研究・訓練センターである。1969年にはじまったわが国の養蚕技術協力プロジェクトはタイ絹に日本絹の導入を図り，成功した顕著な例といわれる。桑樹栽培においては摘葉回数，栽植密度，根ぐされ

病などが問題であるが、雑草は雨期の管理の上で問題になると言われる。

6) ピマイ稲試験場 (Pimai Rice Exp. Sta.) (3月3日)

ナコンラチャシマ市より更に東北60km, 広大な rain-fed rice 地帯に位置する。研究者19名, 職員62名, 臨時150名と地域的中心試験場と推定される。品種育成と種子増殖が主業務であるが農家や地方技術者の訓練教育も行う。雑草研究についてはNWSRI スタッフとの研究協力, 除草剤評価試験などが行われている。

この地帯の rain-fed rice の概況についてきく。灌漑面積は極めて少なく10~20%, 移植80%, 直播20%で天水依存のため収量は低い。高収品種は灌漑可能水田の一部, 30%位に導入されている。雑草問題は雨季作栽培期間では深水で抑制, 収穫後の乾季には殆んど雑草は発生しないことなどから, 極めて認識が低い。除草剤2,4 Dや Oxadiazon の効果が試験場で示されても, 価格その他の理由で未だ使用の域に達しない。

8) タラン・ゴム試験場 (TaLang Rubber Exp. Sta.) (3月5日)。タイ南部, プーケット県にあり, DOA・ゴム部の一試験場である。ゴムの系統選抜, 幼木育成技術, 間作パインアップル, Cover legume の栽培法などの試験圃の視察, 後, 近傍のゴム園の雑草防除などについて討議した。

雑草問題は幼木園の場合がより甚しく, 又小規模栽培 (100 エーカー以下) では管理が不十分となり, 雑草害が著しい。ゴムに対する pests の中では雑草が最も問題であるといわれる。新植ゴム園では30%位が除草剤を使用する。ゴム園の間作としてプーケット県ではパインアップルが3年間位採用されているが, その雑草防除も大きな問題である。不十分な管理の場合には間作パインアップルの雑草害は極めて著しい。

9) バイパヤ油ヤシプランテーション (Phai-phaya Oil Palm PLantation) (3月6日)。油ヤシの circle weeding, Alangalong の侵入, 苗床の雑草, とくに Mimosa pudica は刺針が著しく, 人力防除が不可能となる, などを認識した。

10) クロン・トムゴム試験場 (Klong-Thon Rubber Exp. Sta.) (3月6日)

プーケットから約100 km, クラビイ県にあり, 前同様DOA・ゴム部の一試験場である。研究員7名に対し圃場作業員など163名。敷地573 エーカーの中238 エーカーの圃場で試験されている。ゴムの系統育成, 採ゴム量の促進技術, 幼木ゴムの肥料反応, 施肥技術, ゴム園の土壌流亡防止などゴムについての試験と共にココナツ, 間作陸稲などの試験も行われている。雑草防除は間作陸稲作にとって極めて大切である。

ゴムに対する雑草の被害は防除不十分の場合には, 採ラテックスの開始期が1~3年おくれ, また採量も30~40%低下するといわれる。

11) クン・グート稲試験場 (Khun-gut Rice Exp. Sta.) (3月6日)。Phatthalung 市効外, 東10kmのところにある。南部稲作200万 Rai の代表的試験場で近隣は広大な稲作地帯であり, 収穫盛期であった。試験場の研究員約20名, 品種育成, 種子増殖以外に昆虫・病害抵抗性や施肥試験なども行われているが, この地帯の稲作収量は東北部に次いで低く, 高収技術は未だ導入しにくい。除草は手

取が主体である。水田雑草としては収穫後に *Limncharis flava* の多発が観察された。

12) ソンクラ水産試験場 (Songhla Fisheries Sta.)

ソンクラ市内に本部があり、タイの水産研究及び訓練センターの中心。水生雑草の水産における問題点について知るために訪問した。研究スタッフは142名。現在、1) 沿海養殖研究、2) 種苗増殖、3) 沿海養殖調査、4) 水産資源保持、5) 養殖技術普及などのプロジェクトに分れて業務がなされている。水生雑草の問題は水産資源保持のプロジェクトの中で関心が持たれているものであり、湖沼や海水湖でも雨期に塩濃度が薄められるとき繁殖が旺盛となる。草種として *Potamogeton*, *salvinia*, *hydrilla*, *water hyacinth* などが上げられた。水域の栄養富化と共にそれによる汚染は著しくなっている。しかし、水生雑草防除への対応はこの試験場としての余裕はない。将来のNWSRIの研究の一つのプロジェクトになると推定された。

13) ゴム研究センター (Rubber Research Center)(3月7日)。

ハジャイ市にあり、DOA・ゴム部に属する現地の研究・教育を行う総合研究センターである。研究員80名、総員165名。ゴム園の雑草問題は Agronomy Division で取扱われており、管理上最大のペストといわれる。雑草の調査、管理法、除草剤の評価などの試験研究が行われる。タイのゴムにおける総括的防除指針も出されており、詳細は後章技術の部にゆずる。

II タイ国の土地・自然概況

1. 地形・地理条件

タイの国土面積は51.4万km²、わが国の1.4倍、北緯6°～21°、所謂熱帯圏に位置する。大陸部と半島部からなっており、西部ビルマ国境部の山岳地、中央部の平原地、北部・東北部の起伏台地、南

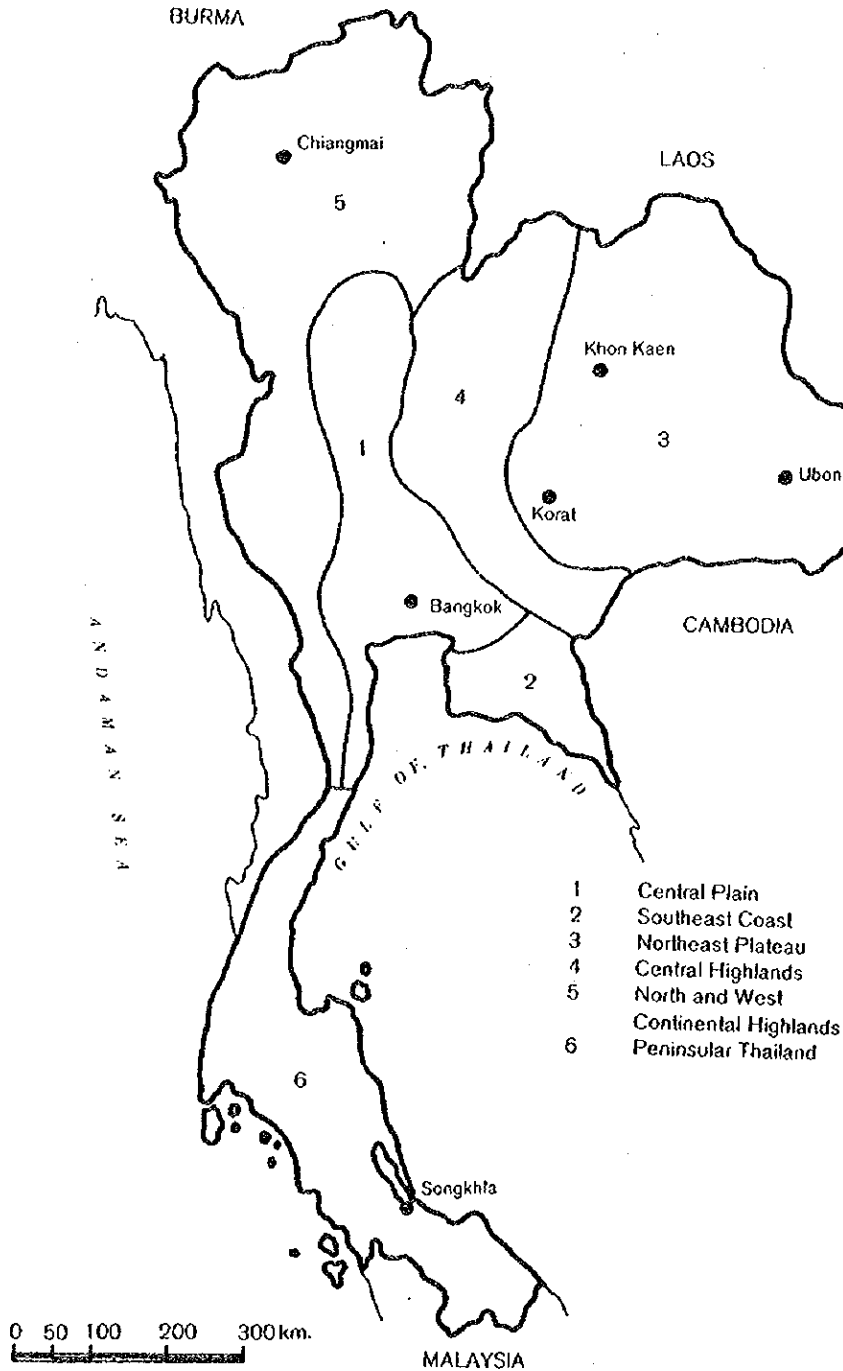


図2. タイの地理的区分⁴⁾

部半島は山岳と平地地が混在した地帯がみられる。以上を地理的に区分すると図2のように6地域に分けられる。⁴以下各々の特徴を簡単に解説する。

(1) 中央平地地 (Central Plain)。北、東、西部丘陵地に囲まれ、南部はタイ湾までつづいている。Chao Phraya 川、Mackhlong 川、Pasak 川の沖積土地帯で、南部では第4紀堆積が深さ300 mにも達するといわれ、北部では周辺丘陵地よりの扇状沖積で弊われている。一部では個立した丘が分散存在している。

(2) 東南海岸地 (Southeast Coast)。この地域の中央・東部はカンボチャの Cardamon につづく高原で、その周辺は第四紀テラス、南・西部は海岸テラス、北部も浅いテラスからなっており、また chantha buri の西には火山台地がみられる。

(3) 東北高原地 (Northeast Plateau)。メコン川支流の河川テラス及びその付属地であり、高、中、低テラスに区別され、その代表は高テラスのコロード地帯である。また、この地域には浅い湖沼が各所に存在する。

(4) 中央高原地 (Central Highland)。この地域は複雑な地勢をしている。丘、高原、侵食平原、峡谷などがある。すなわち、北は1200 mから300 mまでの丘陵地、中部は低い起伏した侵食平原で岩壁などで区切られている。南は丘陵地であるが北部よりも切込みの多い地勢を示している。

(5) 北・西部大陸型高原 (North and West Continental Highlands)。この地域は西部と北部に分けられ、前者は起伏した中央カルデラからなる山岳地で、ビルマとの国境を劃している。後者は丘陵峡谷、河川テラス、平地地などからなっており、丘陵地には切立った石灰岩地帯、ランパン、プラー県には火山台地がみられる。

(6) 半島部 (Peninsular Thailand)。

2つの丘陵山脈、西側の Phuket Range と中央部の Nakhon Si Thammarat Range があり、西部は山岳が海岸まで達しているが、東部は広い海岸テラス平野が広がっている。

以上の地理的条件は気象、土壌、引いては農業に直接・間接に深い影響を持つものである。

2. 土 壤 条 件

タイの土壌についてはタイ国 Land Development Dep, Kasetsart 大学、及び FAO の調査による詳細な土壌図が作成されている。⁴それによると14大土壌群 (Great Soil Groups) が示されている。

(1) レゴゾール (Regosols)：海岸に沿った排水良好な砂丘土壌であり、有機物は少なく赤、又黄赤色表土を示す。土壌はせき薄であり、農業的には価値がない。作物を栽培する場合はキャッサバかココナツ、また一部では果樹や園芸作物に利用されるが水分補給が必要である。この土壌は半島海岸部、中央南部のシヤム湾域に分布している。

(2) 沖積土壌 (Alluvial Soils)：この土壌の種類は多様であり、いくつか種類がみられる。若い土壌であり、水積物よりない、多くは粘土からなっているが、一部は殖土や砂土性の沖積土壌もある。その種類の主なものとして、河川沖積土壌の東北高原地に分布するものはせき薄でPHは低い。中央

平原や北部河川域のものは比較的肥沃であり、また Pa Sak 川峡谷のものは安山岩、玄武岩に由来しとくに肥沃である。黒色水成沖積土壌は酸化鉄を含み、酸性である。しかし、炭酸カルシウムのあるところでは中性に傾いており、ギブサイトを形成している。炭酸カルシウムが不十分なところでは酸性硫酸塩土壌 (acid sulphate soils) を形成している。海成沖積土壌は半島及び南部海岸域に分布しており、多くは非酸性である。

以上の沖積土壌では高収を示している。また、河川域で排水のよいところは果樹や園芸作物に利用されている。

(3) 泥炭土・黒泥土 (Peat and Muck soils)。有機物からなり、タイでは半島部極南部の限られた地帯に分布する。有機物 (ピート) の深さは 30 cm から数米に達する。排水不良で地味せき薄であり、酸性乃至強酸性で、一部ゴムやパイナップルに利用されているところもあるが、一般に農業的利用性は極めて低い。

(4) 灰色少有機質土壌 (Low-humic Gley soils)。

古い沖積物からなっており、低地のテラス地帯の代表的な土壌である。東北高原地、中央の Chao Phraya 川の沖積平原に沿って形成され、多くはフラットな地形をしている。土性はこの土壌の沈積の時代によってかなり異っている。中央や北西部のものはかなり肥沃であるが、古いテラス沈積物で粘土を含むものをのぞいて多くはせき薄である。農業上では多くは天水利用のイネ作に利用される。この土壌は東北部、中央部北、半島部東などに広く分布する。

(5) グルムゾル (Grumusols)。粘土性母岩のところにみられ、石灰岩や玄武岩地帯に広く、またスポット状に全タイに分布している。地形は平坦・緩波状である。土性は重粘で、主粘土鉱物はモンモリロナイトであり、透水性は極めてわるい。

一般にこの土壌は肥沃で塩基に富み、低地では水稻に利用される。高地ではとうもろこし、ソルガム、棉、タバコなどの畑作に利用される。この土壌は中央部 Saraburi, Lobburi 地帯に最も広い分布がみられる。

(6) レンジナス (Rendzinas)。石灰質、すなわ泥灰岩や風化硬質石灰岩に由来しており、中央平原の一部に分布する。強塩基性で玄武岩の風化産物からなり、黒色乃至暗黒色の表土をもち、粘土質から埴土質である。土壌は比較的肥沃であり、とうもろこし、ソルガム、棉などに適する。しかし、下層土に石灰質土壌のあるところでは早魃が起ったり、養分欠乏になり易い。

(7) 褐色森林土 (Brown Forest soils)。土壌生成的には若い土壌で、母岩によって各種がみられる。傾斜地にスポットとして、河川の溝や土壌改修したところなどでレンジナスと共に見られる。土層は浅く、土壌を構成する物質は肥沃であるが、侵食などにより植生は貧弱である。耕地としては陸稲、とうもろこしなどに利用される。タイヤでは中央高原地に広い分布帯がみられる。

(8) 非カルシウム褐色土壌 (Noncalciic Brown soils)。この土壌は準近世の沖積物のところに形成され、大抵は低有機質灰色土壌と関連している。平坦かや、波状を呈している。この土壌地帯は広く甘蔗、棉、パイナップル、チリーなど栽培される。元来土質は肥沃であり、乾き易いところでは灌漑

することによって生産力はさらに増加する。タイでは西部の南に広い分布地帯がみられる。

(9) 赤褐色土 (Red-Brown Earths)。石灰岩や玄武岩などの塩基性岩石に由来する。年雨量 1500 mm 程度の乾、雨期の交替をすところ生成し、多雨のところでは稀である。地勢は波状からゆるやかにうねったところが多い。透水性はよい。この土壌は農業に利用され、とうもろこし、ソルガム、棉、果樹などの半永久的な作付が可能である。一部この土壌地帯は落葉混こう林であり、チーク材の生産地となっている。また、とうもろこしの単作によりこの土壌は *Imperata cylindrica* のサバンナに変化しているところがある。この土壌の広い分布地帯は中央高原中南部である。

(10) 灰色ポドゾル性土壌 (Grey Podzolic soils)。東北部の河川域のテラスに広く存在。また、東南や半島部の海岸テラスにも分布している。土壌はせき薄で、有機物は少ない。この土壌の自然植生は乾いた *Dipterocarp* 森林が優占する。しかし、多雨のところでは常緑林がみられる。この土壌地帯の大部分は放棄農法で、地力は益々低下する。東北高原地ではケナフに利用され、貧弱な灌木林に変化している。また、南東部の海岸地帯ではキャッサバ、半島部ではゴムの植栽に利用されている。

(11) 赤黄色ポドゾル性土壌 (Red-Yellow Podzolic soils)。タイでは広く分布する土壌で多雨地帯に生成され、中一酸性岩石や古い沖積堆積物に由来する。多くは丘陵地、とくに東北高原や北・西部の山岳地帯の峡谷にみられる。農業的な利用性は低く、南西海岸や半島部のこの土壌はゴムに広く利用されているが、一般作物の場合には作付後放棄してゆく農法として用いられ、サバンナ植生に退化してゆく、従ってテラス地帯のこの土壌は永久耕作地としては利用されない。

(12) 赤褐色ラテライト性 (Reddish-Brown Lateritic soils)。この土壌は中性岩石の残積物や水積物に由来し、Sak River の上流峡谷におけるこの土壌は好例である。丘陵や高原地のこの土壌は作付後放棄農法として利用されて、チガヤサバンナ化するか、二次的な森林地として利用される。低地のこの土壌は落葉・常緑森林に、峡谷地では作物栽培に利用されるところもある。また、半島部や南東海岸部ではゴム植栽に用いられる。

(13) 赤褐色ラトゾール (Reddish-Brown Latosols)。

タイにおけるこの土壌は限定された地帯に分布する。玄武岩生成であり、波状かゆるやかな起伏状である。Tha Mai, changwat chantaburi などの広く基盤改良したところみられる。この土壌はゴムプランテーションに利用され、最近果樹栽培に替えられつつある。また、こしょう栽培にも良い成果を得ている。

(14) 赤黄色ラトゾール (Red-Yellow Latosols)。この土壌は古いテラス地帯に分布し、東北高原において広大な平坦な表面を蔽っている。また、古い海成テラスや突出部などにも分布する。東北高原のこの土壌は森林地であり、水のないところでは農業利用が困難である。しかし、水のあるところでは各種作物、カボック、果樹など、半島部ではゴムなどに利用される。

(15) その他、以上の14大土壌群以外に褐色有機質土壌 (Humic Gley soils)、ソロダイズ・ソロネット (Solodijed Solonetj)、地下水ポドゾール (Ground water Podzols) がある。

以上の主要大土壌群を基にした地文学的な 9 units の区別を行っている。[§] すなわち、

I. 排水良好な土壌。リゴゾールで代表されるものであり、肥沃度低く、海成砂土からなっている。半島南部、中央南東海岸に分布する。

II. 排水不良な粘土質土壌。各種の沖積土が含まれ、肥沃度は高乃至中であり、中央平原、東北河川域、半島部東側など最も広く分布する。

III. 排水極めて不良な有機質土壌。泥炭土や黒泥土で、半島部最南に小面積分布する。

IV. 排水不良乃至良好な埴・砂質土壌・肥沃度は中位乃至低い。低有機質灰色土壌、非石灰質褐色土壌、褐色ポトゾル土壌、赤黄色ポトゾル土壌などであり、北部から東北部のテラス地帯に広く分布する。

V. 排水良乃至や、不良な埴・粘質土壌。肥沃度は高い。グルムゾール、レンチナス、褐色森林土壌、非石灰質褐色土壌、赤褐色土などであり、西部高原、中央高原などに広い分布地帯がある。

VI. 排水極めて良い埴・砂質土壌。肥沃度は低く、灰色ポトゾル土壌で代表される。中央から北部南にかけて分布する。IV土壌の周辺又は混在して存在する。

VII. 排水良好な粘・埴質土。肥沃度低く、塩基少ない。各種ポトゾル性土壌であり、半島部の中央から東側、中央平原の東西側、カンボチャ沿い南部、北部の一部などに分散して分布する。

VIII. 排水の良い粘・埴質土壌。アルミニウム、又酸化鉄を多く含み、塩基は少なく、中へ低の肥沃度である。赤褐色ラテライト、ラテゾールで代表される。東北河川沿いに分散して分布する。

IV. その他の土壌。各種の土壌が含まれる。火山性土壌もこれに含まれる。

3. 気候・気象条件

1) 気候概況

タイの気候は大陸部は熱帯モンスーンの影響が大きく、熱帯モンスーン気候、これに対して半島部と大陸南東海岸部は多雨であり熱帯降雨林気候帯と2大別される。さらに西部の山脈を主体とするタイの地勢、年間のモンスーンの変化によって降雨及び気温の動向からいくつかの季節に分けられる。大別して(1)5月から9月の雨期、(2)11月~2月の乾期、(3)3~4月の暑気の3季節。また、10月は雨季から乾季への移行季として、4季に分ける人もある。⁴⁾すなわち、(1)南西モンスーン季(前記雨季に相当)、(2)後南西モンスーン季(10月)、(3)東北モンスーン季(前記乾季に相当)、(4)前モンスーン季(前暑気に相当)である。前記3大別に従って特徴をのべよう。

雨期：インド洋からの南西モンスーンによって温湿流をもたらす、北東からの冷乾流との相過地点に多雨をもたらす。西部山岳寄りには山脈の影響で相対的に少雨である。この季節は半島部では11~12月までつづく。大陸部では8月が最多雨期であり、9月から10月にかけて南西モンスーンは弱まり、所謂移行季となり、降雨はとくに東北部では少雨となる。

乾季：北東モンスーンが11月から2月にかけて、冷涼・乾燥気流をもたらすため最盛季には東北、北部では殆んど降雨のない季節となり、著しく作物栽培を制約する。

暑季：乾季から雨季への移行季であり、気温は急速に上昇し、タイ湾からの気流はしゅう性降雨をもたらす、半島部には相対的に多雨であるが、気温は最も高い。

以上によってタイの気候は地帯によって著しい差異がある。

2) 降雨

気象条件のうち降雨の様相が最も農業その他に影響するところ大きい。年平均降雨量は1100mm以下

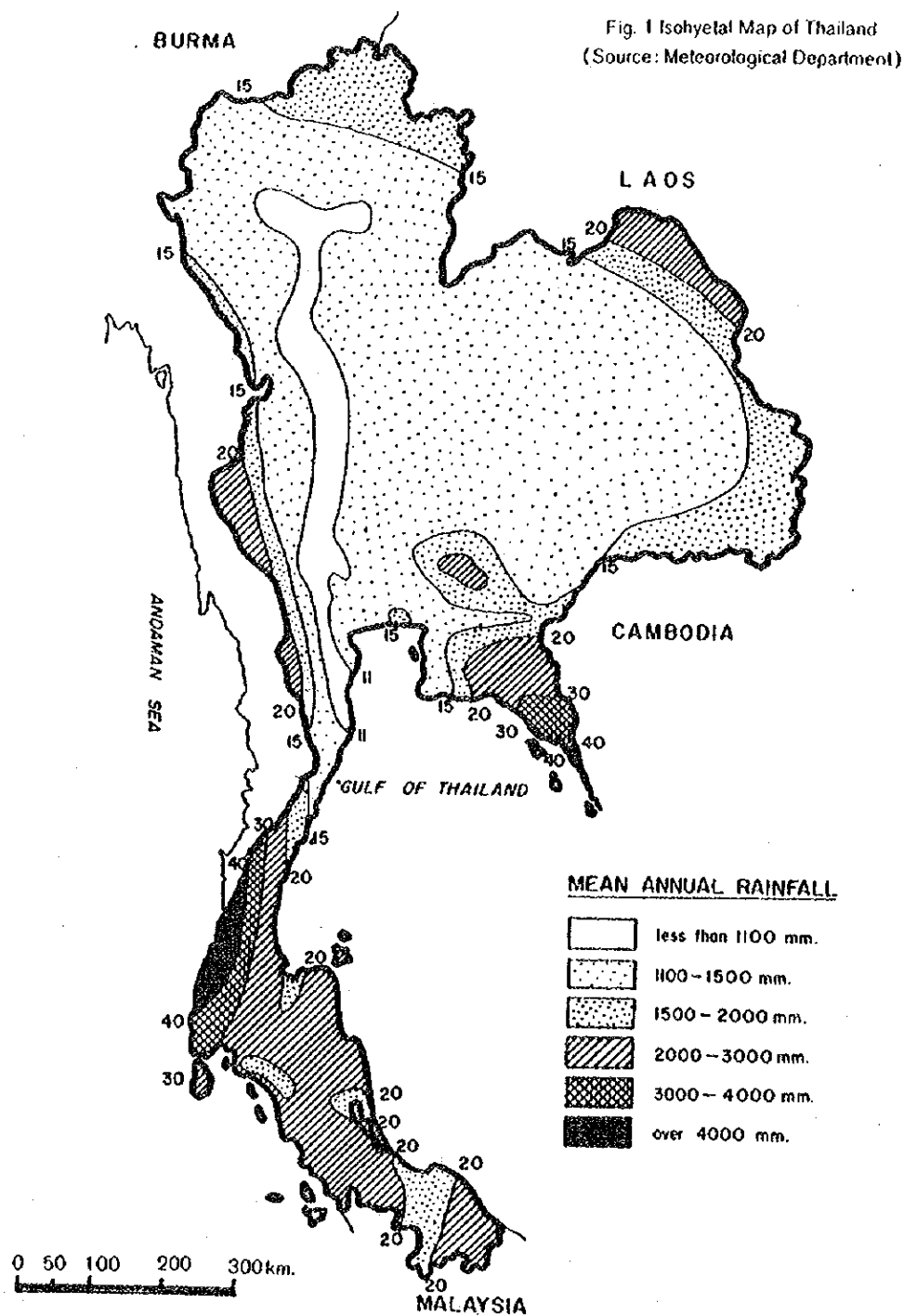
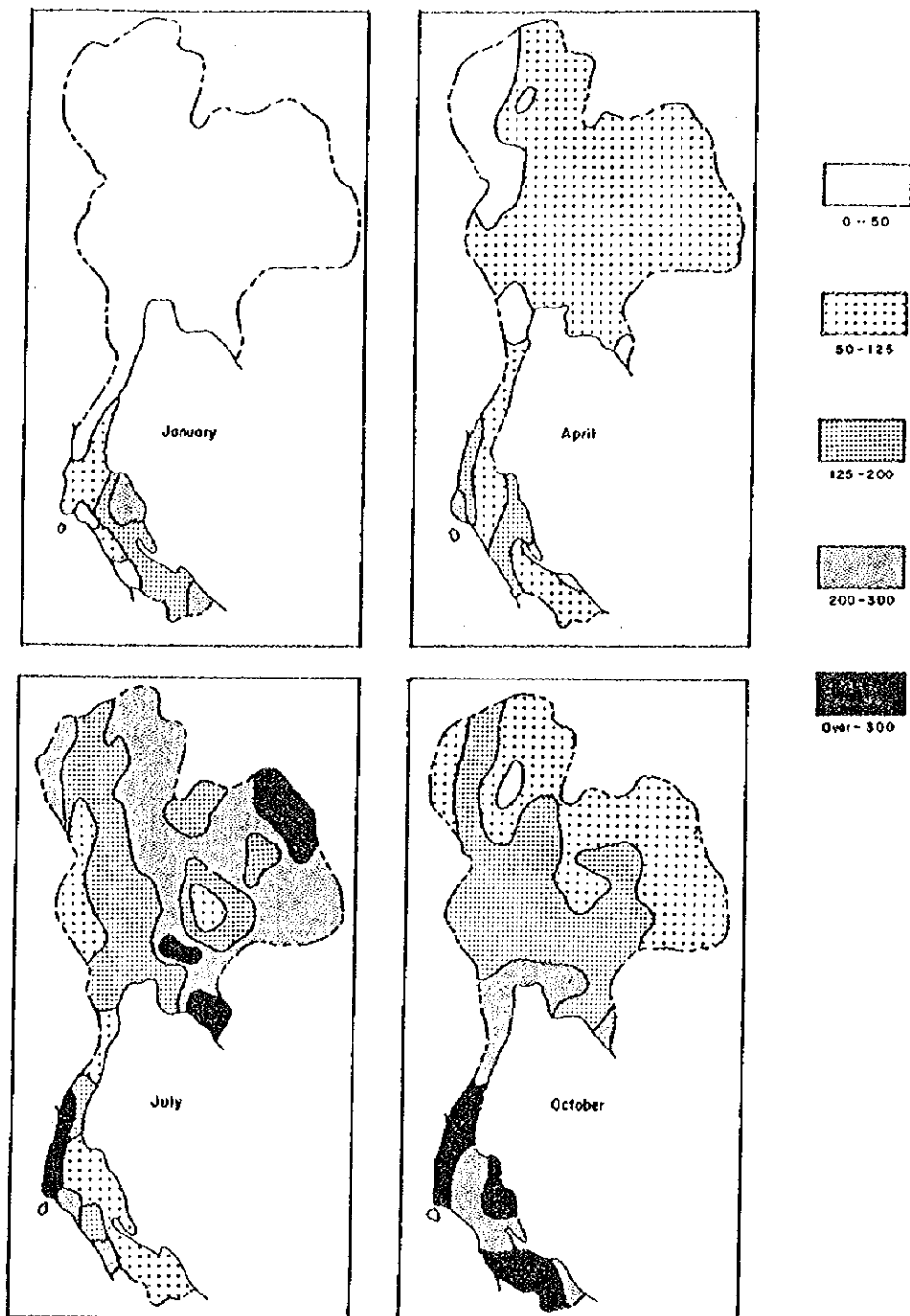


図3. 等降雨帯地図

から4000mm以上の地帯と地域により著しく異なる。半島部及び南西海岸はタイので最も多雨の地帯であり、4000mmを超えるところもある(図3)。最少雨地帯は西部山脈沿いにみられる。降雨の季節差が大きく(図4)、しかも降雨の型がスコール的であることなどから乾季には旱魃、雨季には平坦な中央平地帯などでは洪水になり易い。最近は森林から耕地への転換がかなりあり(後記)、これが水への緩



After United States Geological Survey, Bulletin 984, 1951

図4. 月ごと平均降雨量⁰⁾(mm)

衡作用を減退して洪水など出易くなったことも推定される。

(3) 気温

年平均気温は25℃乃至28℃，最高気温は31℃乃至33℃，最低気温は20℃乃至25℃であり，場所による差，季節による差は温帯に比較すると少ない。しかし，高緯度地方では年間の温度差はかなり大きい。乾季の月平均最低気温は8～13℃位になることが度々であり，記録的最低気温としては1955年1月13日 Roi Et で0.1℃，1955年1月11日 Nakon Pathonom で1.8℃などがみられる。また，最高気温は暑季の4月にみられ，1941年4月25日 Nakon Sawan で43.7℃を記録したといわれる(図5)。

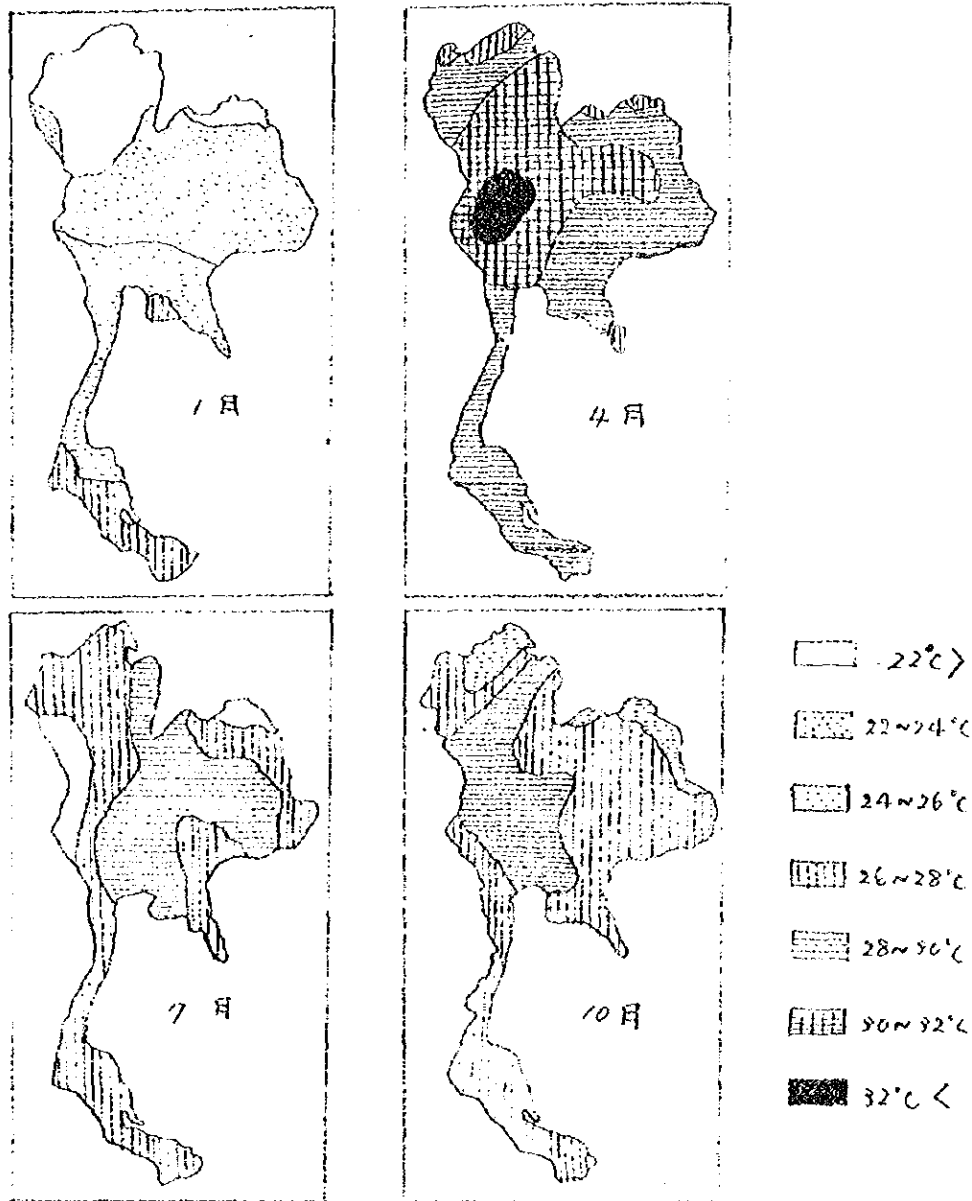


図5. 平均気温の地域的比較¹⁰⁾

(4) 農業気候

作物生産環境は気候，土壌，管理の3システムによって支配され，それらは補償し合う。気候条件

が極端な場合には作物生産力は完全にそれによって決定されると考えてよい。この農業気候は湿度系 (Moisture regime) と温度系 (Temperature regime) によって支配されるが、タイの場合温度系の支配よりも湿度系の支配が極めて大きい。湿度系としては Humid months, すなわち降雨にのみによって作物生育に十分な土壤水分のある連続した月数で示す。次の4階級, すなわち(A) Equatorial 8.0~11.0 Humid m. (B) Monsoon 6.5~8.0 Humid m. (C) Monsoon 5.5~6.5 Humid m. (D) Monsoon 4.5~5.5 Humid m. があり, この各階級は総年降雨量, 降雨の分布, 降雨の変動性, 乾季の長さ, 5月の最多雨期などによって(第1表参照) 図6のように農業気候帯図が画かれる。

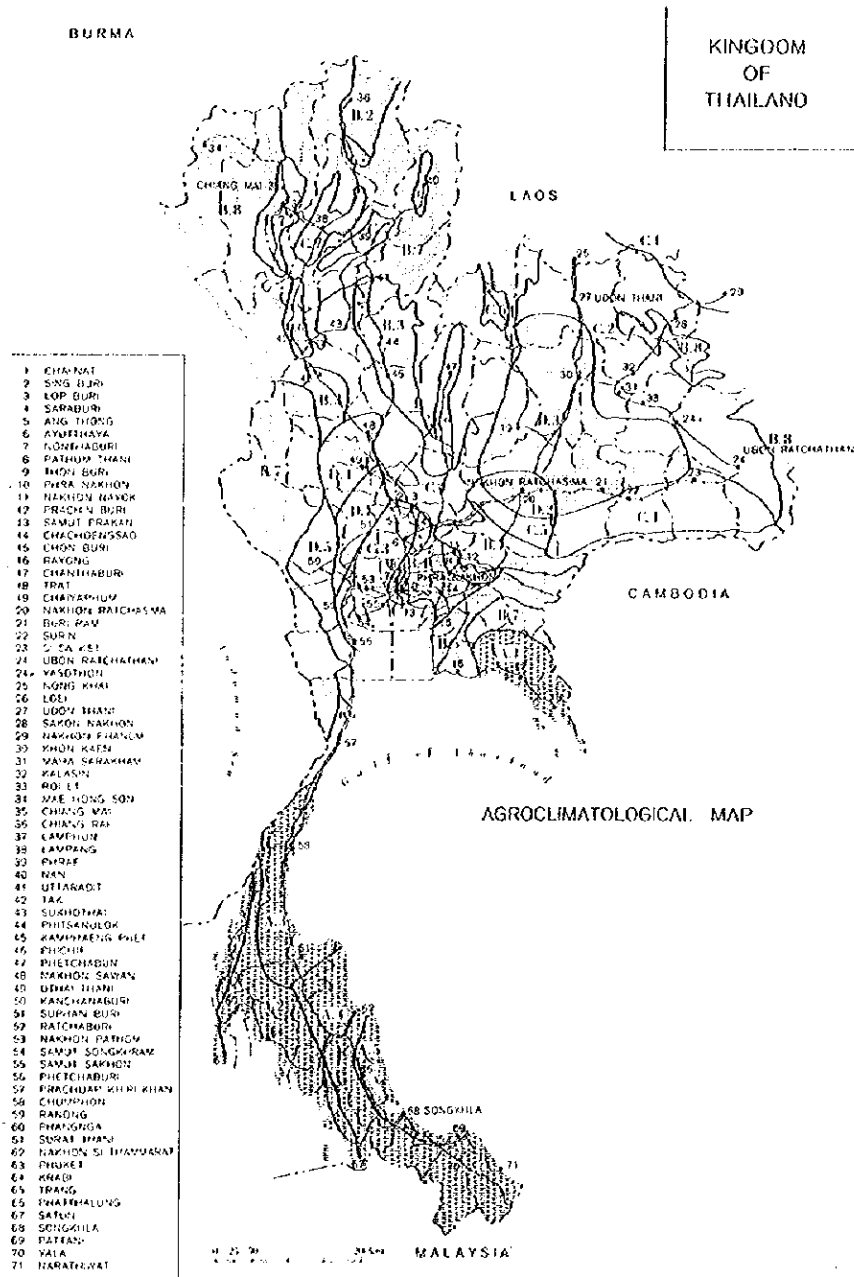


図6. 農業気候図

Table I. The Agroclimatologic Zones and their Agroclimatic Data 4

Map Symbol	Humid Months (68%) [†]	Dry Months	Intermediate Months (68%) [†]	Planting Date	Excess rainfall mm	Very Humid Months with excess in mm/month	Mean min. temp. Jan. (°C)	Mean max. temp. April (°C)
A1	7.6-9.5	1.9	0.6-2.5	-	2100-3900	5-6 (250-760)	19.0-20.5	32.5-34.5
A2	8.5-11.1	0.2	0.7-3.3	-	1400-1600	4 (200-275)	21.0-22.0	33.0-35.5
A3	8.5-11.2	0.2	0.6-3.3	-	1050-1250	2 (200-275)	20.0-21.0	33.5-35.0
A4	10.1-12.0	none	0.0-1.9	-	1600-1800	3 (225-540)	22.0-23.0	32.5-34.0
A5	7.2-11.6	none	0.4-4.8	-	1200-1300	3 (225-480)	22.5-23.5	33.0-34.0
B1	6.2-8.0	3.3	0.7-2.5	10/3	1300-1400	4 (200-340)	18.0-19.0	35.0-36.0
B2	5.8-8.0	3.6	0.4-2.6	20/3-10/4	650-950	1-3 (200-300)	11.5-13.0	35.5-37.0
B3	5.4-7.6	3.6	0.8-3.0	20/3	700-800	1-2 (200-260)	15.0-17.0	37.0-39.0
B4	6.2-7.8	3.1	1.1-2.7	25/3	600-700	1 (200-225)	19.0-20.0	35.0-36.0
B5	6.1-8.7	2.3	1.0-3.6	1/3	460-700	1 (200-225)	17.5-22.0	34.0-36.5
B6	5.8-9.4	1.8	0.8-4.4	5/3	325-375	none	18.5-19.5	34.0-34.5
B8**	5.6-7.2	4.5	0.3-1.9	20/4	600-650	0-1 (200-225)	13.0-14.0	37.0-38.0
C1	5.1-6.5	5.1	0.4-1.8	10/4	1400-1500	4 (225-640)	13.5-14.5	34.0-35.0
C2	4.7-6.8	4.5	0.7-2.8	5/4	600-900	0-3 (200-225)	13.0-16.0	36.0-37.0
C3	4.8-7.7	3.6	0.7-3.6	5/4	400-600	0-1 (200-225)	17.5-18.5	35.5-37.5
C4	4.5-6.9	4.3	0.8-3.2	15/4	400-600	0-1 (200-225)	15.0-18.0	36.0-38.5
C5	4.5-7.5	3.7	0.8-3.8	15/3	350-500	none	15.5-16.5	36.0-37.0
C6	4.7-7.5	3.6	0.9-3.7	15/3	400-500	none	11.5-14.0	36.0-37.5
C7	4.5-7.0	4.3	0.7-3.2	25/3-20/4	350-550	none	13.0-14.0	36.5-37.5
D1	4.0-7.6	3.4	1.0-4.6	20/3	350-450	none	17.5-18.5	36.0-38.0
D2	3.8-7.2	3.8	1.0-4.4	20/3	300-350	none	15.0-16.0	36.0-37.0
D3	3.5-6.4	4.4	1.2-4.1	5/4	200-450	none	15.0-16.0	36.0-37.0
D4	4.2-6.6	4.8	0.6-3.0	20/4	250-400	none	16.5-17.5	37.5-38.5
D5	2.9-7.0	3.3	1.7-5.8	5/4	200-300	none	17.0-20.0	33.0-38.0
D6	2.6-6.2	4.7	1.1-4.7	25/4	150-250	none	14.0-15.0	38.0-38.5

* Probability of Occurrence

** Only the valleys of Mae Hongson and Mae Sariang.

- すなわち
- A : A₁, 長いSWモンスーン季節の間極多雨。
 - A₂, 長いSWモンスーン季節の間多雨。
 - A₃, NEモンスーン季節の間多雨
 - A₄, 乾季短く, NEモンスーン季に極多雨。
 - A₅, 乾季極短, NEモンスーン季は極多雨, SWモンスーン季は比較的少雨。
 - B : B₁, 多雨, 海洋性
 - B₂, 中一多雨, 冷涼な乾季
 - B₃, 中位降雨, 移行型
 - B₄, 中位降雨, 海洋型
 - B₅, 中位降雨, 短い乾季, 海洋型
 - B₆, 少雨, 短い乾季, 海洋型
 - B₇, 山岳気候, 峡谷では中一短乾季
 - B₈, 山岳気候, 峡谷では長乾季
 - C : C₁, 多雨, 長乾季
 - C₂, 中一多雨, 中一長乾季

- C₃, 少雨, 海洋性
- C₄, 少雨, 移行型
- C₅, 少雨, 移行型, 2雨期
- C₆, 少雨, 冷涼な乾季, 2雨期
- C₇, 少雨, 冷涼な乾季
- D D₁, 少雨, 海洋性
- D₂, 少雨, 移行型, 2雨期
- D₃, 少雨, 移行型
- D₄, 少雨, 長乾季
- D₅, 極少雨, 海洋性
- D₆, 極少雨, 長乾季

これらの農業気候帯には作物の生態特性によって適地帯が設定される。若干例を示すと図7.1～5
 のようである。

図7 作物の農業気候的適地 資料4より

図7-1

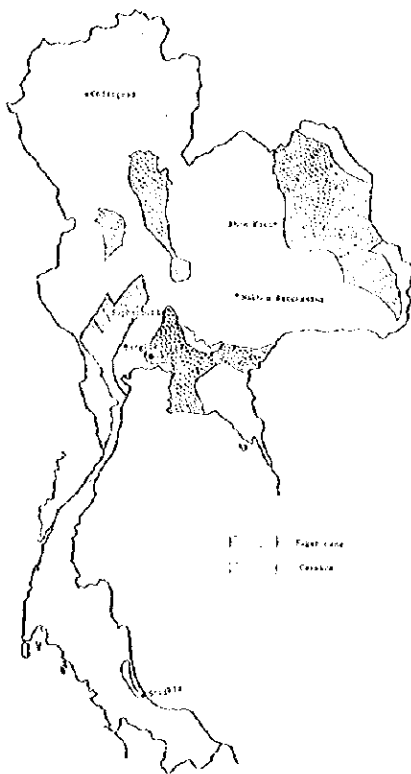
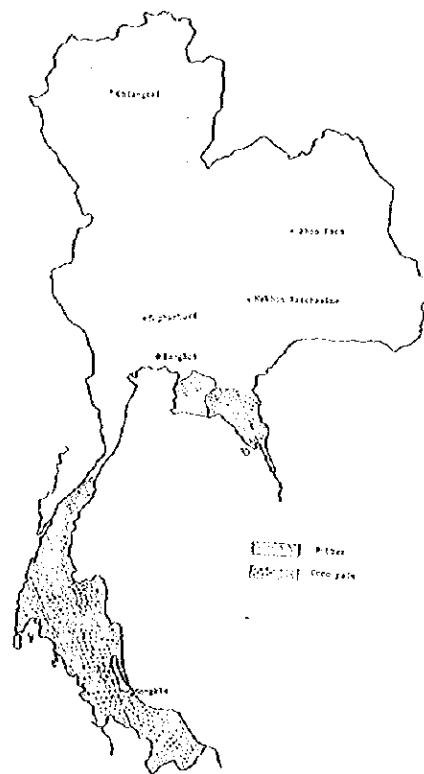


図7-2



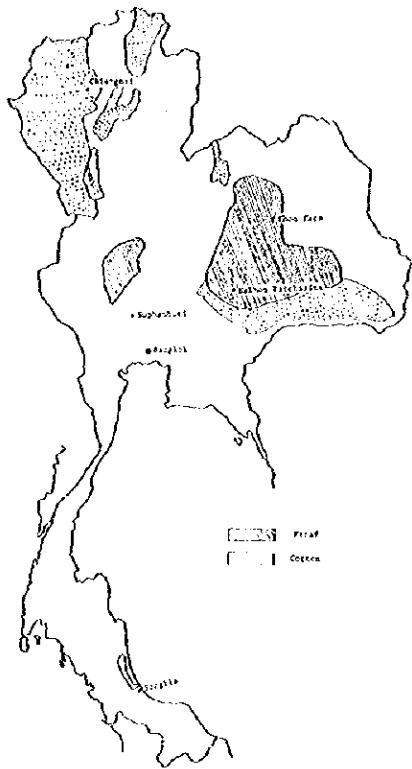


図 7 - 3

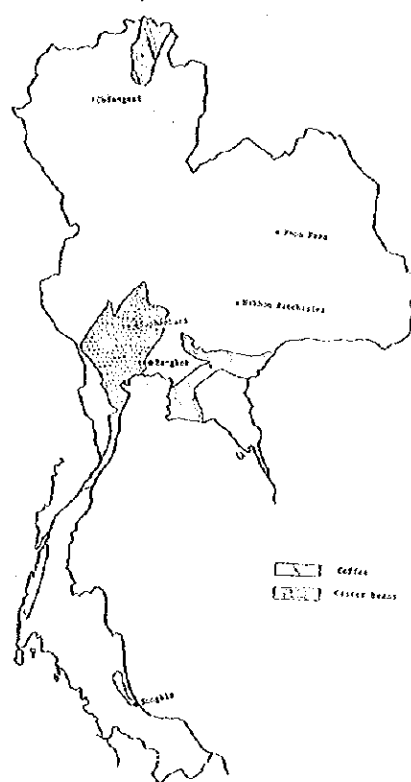


図 7 - 4

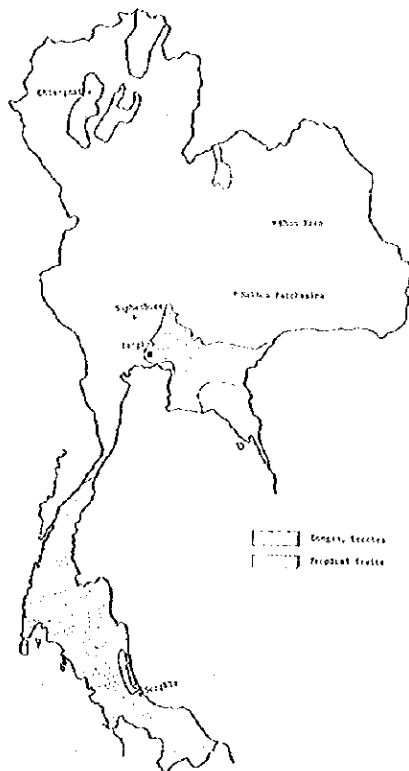


図 7 - 5

この適地は実際の栽培地帯と一致しないものもある。これは実際の栽培がすでにのべたように気候以外に、土壌や栽培慣行にも支配されるためである。しかし、これら最適農業気候帯が各作物の高い生産 potentiality を持つことは否めない。

Ⅲ 社会・農業経済概況

1. 国家経済の動向

1978年タイの人口は4500万人、国土面積3213 million Rai (51.4万km²) でわが国の1.4倍である。1961年以来国家経済の生長、雇用の拡大、貧富の差の解消などを目的として数次5か年開発計画が推進されてきた。分野ごとの開発資金は表2のようであり、常に農業開発は重点的なものの一つとなってきた。

表2. 開発資金 用途別計画と実績⁵⁾

(単位：百万バーツ)

	第1次計画	第2次計画		第3次計画		第4次計画
	実績	計画	実績	計画	実績	計画
農業	3,900	11,360	7,915	13,695	10,961	39,100
鉱工業	2,340	915	560	1,480	2,419	3,605
交通通信	7,360	17,100	9,068	19,475	16,943	37,175
エネルギー	4,740	4,970	1,853	7,875	10,079	15,950
商業 ⁽²⁾	0	180	0	870	0	0
社会福祉	5,560	10,270	5,136	2,700	15,200 ⁽⁴⁾	41,955 ⁽⁴⁾
公衆衛生	1,060	2,570	2,753	6,340	4,237	19,380
教育	2,080	16,121	16,121	32,910	31,709	95,285
その他	1,140	3,722	3,722	14,930	0	0
合計	28,180	57,520	47,128	100,275	92,548	252,450

注(1) 累次計画，NESDBにより作成

(2) 商業は、第2次、第3次計画のほかは鉱工業に含まれる

(3) 地域開発資金

(4) 地域開発資金を含む

GNPの伸びは1961年以来平均10%前後の値を示し、とくに第3次5か年計画での伸びが大きい。1977年GNP 368,925 million ฿ (約3.7兆円)は図8のように1960年の約7倍である。GDPにおいても恒常的に増加している。しかし、この伸びは製造業、鉱石業に比べて農業のそれはかなり劣っており、一次産業としての農業の振興のあり方が問題となる。従って、GDPの中の農業生産率は1960年40%から1977年27%と低下している(図9)。

また、農業の種類別生産の動向をみると表3のように1962年対比で水産業は77年8.0倍以上であり、最も高い成長率をしめしている。1976年までは農産、畜産、林業と4.0乃至3.0倍であるが、1977年畜産が急激に8.0倍以上となっていることは特異的である。

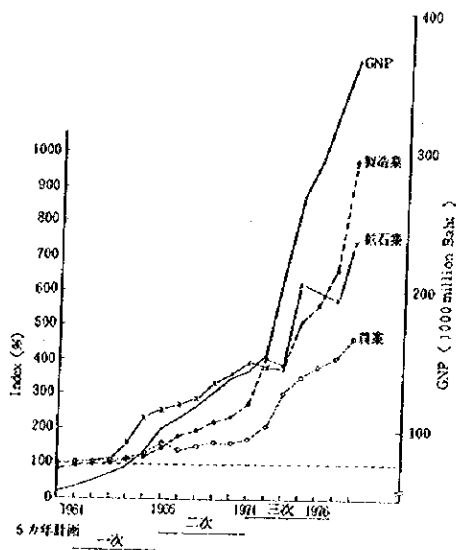


図8. GNP及び主要産業の成長率
注：Indexは1962年対比％
資料3)より

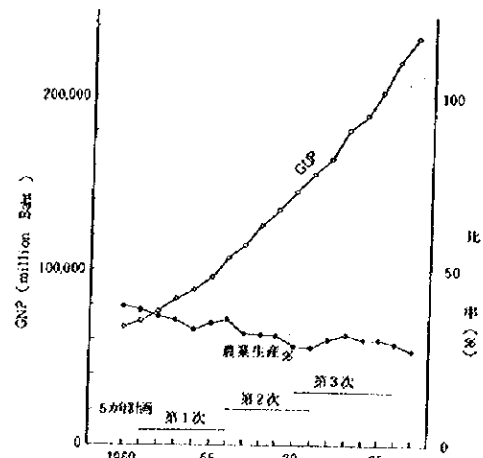


図9. GDP及び農業生産率の変化
注：1972年固定価格による計算
資料3)より

表3. 農業の種類別生産比数の変化(1962年を100とした%)

年次	作物	家畜	水産物	林業
1962	100	100	100	100
1964	101.07	108.88	163.12	112.51
1966	162.89	124.72	203.88	122.04
1968	141.45	167.88	345.51	157.45
1970	151.50	156.27	420.56	143.79
1972	203.47	189.79	537.42	147.43
1974	357.62	332.80	778.88	203.87
1976	413.57	376.19	843.71	216.20
(1977)	407.95	886.68	878.88	452.53

注：Div. Agr. Economi, MOAC 1978³⁾

2. 土地利用

国土面積 321.3 million Rai のうち、その土地利用形態は1, 2, 3次の開発計画を通じてかなり変動している。表4, 5は1950年以降、5か年ごとの土地利用形態の変化を示した。森林が著しく減少し、農地が2.0倍以上に増加している。開墾により森林を作物増産計画に従って農耕地に替えて行ったためと考えられる。農地の中では水稲用水田は約2.0倍に増加しているが、畑作・そさいでは4.0倍に増加しとくに著しい。これらの個々の作物ごとの変化は後記する。しかし、農地の種類ごとの絶対面積では水田が主体であり、73.2 million Rai は農地の62.9%に当り、水稲がタイの主要作物

であることには変りはない。

表4. 土地利用形態の変化

年	全国土	森林地	沼沢地	農地
1950	320.0	173.2	1.2	55.7
1955	321.3	166.0	1.2	56.2
1960	321.3	167.2	1.3	61.7
1965	321.3	171.0	1.3	78.8
1970	321.3	145.9	1.3	92.8
1975	321.3	131.7	1.3	116.3

注：単位 million Rai (6.25 rai = 1 ha)
DAE, MOAC³⁾ より

表5. 農地の種類ごと変化

Year	水田	畑作・そ いなど地	永年作目地	林業地
1950	37.4	5.0	5.8	5.4
1955	36.9	4.8	5.2	5.3
1960	37.1	6.9	6.1	5.3
1965	40.5	13.5	10.4	4.7
1970	59.2	14.0	9.4	4.6
1975	73.2	21.5	11.4	4.7

注：前表参照

3. 農業・農家経済

1) 農業人口・労働力

タイの最近における人口の増加は表6のようであり、全人口は年増加率3.0%、1978年45,087,000人これに対して農業人口は年増加率1.0%、29,327,000人である。

表6. 農業就業の最近の変化

年	全人口	農業人口	全労働者	農業労働者	全戸数	農家戸数
1970	36,348	28,078	18,972	14,192	6,362	3,771
1971	37,297	28,275	19,684	14,387	6,554	3,804
1972	38,286	28,460	20,421	14,578	6,750	3,837
1973	39,315	28,635	21,183	14,767	6,953	3,871
1974	40,385	28,797	21,968	14,953	7,161	3,905
1975	41,497	28,948	22,771	15,132	7,376	3,940
1976	42,651	29,087	23,589	15,299	7,597	3,974
1977	43,847	29,213	24,417	15,451	7,825	4,009
1978	45,087	29,327	25,254	15,586	—	—

Note: unit, thousand source. DAE, MOAC³⁾ より

同様な傾向は純農業労働者、農家戸数においてもみられる。農業の振興が望まれ、農地は拡大されてきたが、労働力は他産業への流入が多く、相対的に農業労働力は少なくなってきた。図10にみられるように1970年74%であったものが、毎年直線的に低下し1978年には62%になっている。従って農業生産技術としては省力化、機械化が要求される一つの要素となってきた。ところでタイの農家経営は1974年自作農46%、自小作農29%、小作農29%、中央平原に小作が多く。森林の開こんにより農地化したところでは、自作農が殆んどである。平均1戸当耕地4.6ha、しかし全農家人口の56% (1974) が小作人であることが問題であろう。

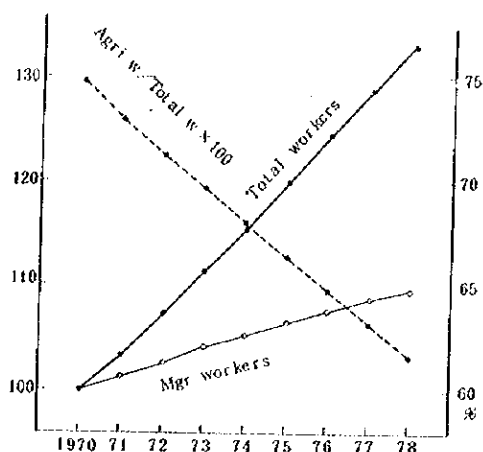


図10. 農業労働者の変化
注：比数 1970 100% 全人口に対する農業労働者 資料 3) より

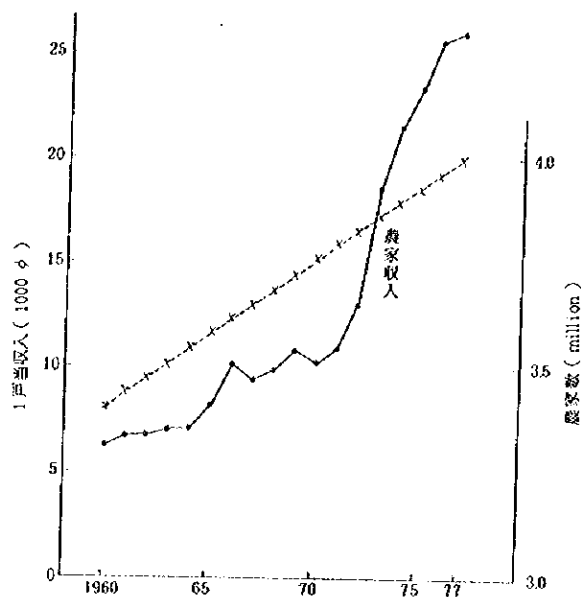


図11. 農家収入の変化
注：資料 3) より

2) 農家所得・賃金

タイの農家所得は1960年以來漸増している

図11は一戸当農家収入を示したものであり、1960年対比1977年には4.1倍である。とくに第3次開発計画の時期に著しく伸びている。これは農家の兼業部門の生長と共に農産物の価格の上昇などに主として裏付けられるものである。表7に各作物の所得・純益を比較するとさとうきび、タピオカなど工業作物の純益が大きいのに対して、タイの最大の農作物である米の純益の低いことが今後のタイ農家の体質改善に問題として残される。すなわち、所得に対して生産費が相対的に高いことをしめしている。

表7. 作物ごとの所得、純益 (1975) 5)

	庭先価格 (トン当りバーツ)	所得 (ライ当り)	生産費 (ライ当り)	純益 (ライ当り)
1. サトウキビ	288	2,308	1,756	552
2. タピオカ	420	992	543	449
3. タバコ	1,350	2,095	1,800	295
4. ゴム	6,280	465	222	243
5. 大豆	3,600	512	274	238
6. メイズ	2,020	755	560	195
7. ケナフ	3,000	415	345	70
8. 米	2,095	752	701	51

表8は1967年対比の価格の増加率であるが、さとうきび、大豆、カスタービーン、ゴム、緑豆などが相対的に大きい倍率を示している。

また、所得の地域的差異を表9に示した。中央首都圏に対して最低は東北部では劣以下であり、その較差は益々増加して行くことが推定されているが、これの解消、減少が第4次開発計画の目的にもなっており、農業の発展策が志向される。

表 8. 農産物価格の 1967 年値対比表

農産物	1973	1977
Non - glinous Paddy	117.9%	170.6%
Glutinous Paddy	111.0	162.0
Maise	175.6	195.1
Mung bean	101.9	210.0
Cassava	64.4	106.7
Soy bean	151.3	231.7
Sugar cane	156.6	313.6
Kenaf	111.0	165.2
Caster seed	203.1	289.6
Rubber	157.1	206.5

注: Div. of Agri. Economics, MOAC 1978³⁾ より Farm Price について

表 9. 所得の地域的比較⁵⁾

	首都圏	中 央 その他	東 北	北 部	南 部	
1970 年	9,954	4,231	1,501	2,306	3,415	
1971	10,314	4,671	1,513	2,300	3,633	
一人当り所得	1972	10,585	4,888	1,469	2,153	3,769
(a)	1976	12,018	5,948	1,523	2,818	4,019
	1977	12,625	6,043	1,777	2,632	4,135
	1981	14,863	7,636	2,017	2,948	4,653
同上格差	1970	100.0	42.5	15.1	23.2	34.3
(b)	1976	100.0	49.5	12.7	23.4	33.4
	1981	100.0	51.4	13.6	19.8	31.3
面 積 (c)	1,547	102,032	170,226	170,006	70,189	
1970 年人口 (d)	3,253	7,966	12,715	7,919	4,517	
1981年推定人口(d)	5,282	9,859	17,000	10,143	5,895	

(a) 単位・バーツ (b) 首都圏を 100 とする指数 (c) 平方キロメートル (d) 千人

雇傭労働力の賃金は1977年10月より最低賃金として日額首都28バーツ，中・南部21バーツ，北・東北部19バーツと決められている。しかし，試験場などでは38~40バーツ支払われており，物価やタイ経済の全体的な上昇は労賃をも漸増傾向を示しており，農業労働力の相対的な比率の減少と共に問題を提起しつつある。図12はタイ農業局における人件費の最近における変化であるが，職員給料，正規及び臨時労働者賃金とも1972年ごろ（第3次開発計画の開始）より急速に上昇している。

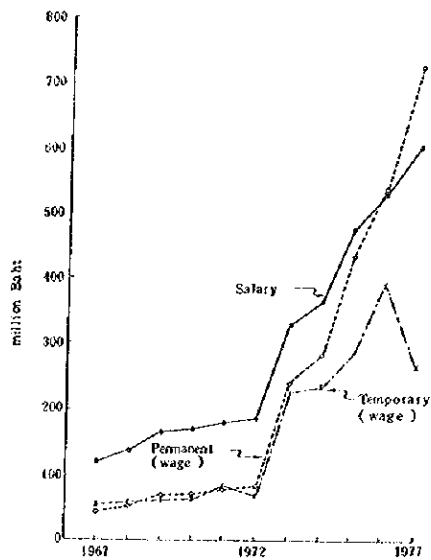


図12. MOAC内の俸給, 賃金の変化
注: 資料3) より

4. 貿易収支

最近におけるタイの輸出, 入額の推移は図13
のようである。第三次開発計画の進展に伴って

著しく伸展している。しかし, 常に輸入超過である。輸出額の中では農産物が1977年79.7%
を占め, 輸入額の農産物12.7%と著しい対照をしめしている。貿易収支の点でも農業国としての特
徴をしめしている。主要輸出農産物としてはコメであり, 1976年世界貿易の中で15.7%をしめている。
ついでキャツサバ, 砂糖, ゴム, とうもろこし等がつづく。繊維原料のジユート・ケナフは金額とし
ては高くないが, 世界市場の15.8%を占める。また, カスター種子も42.9%をしめ, 世界貿易にとっ
て大きな役割をしめている(表10)。

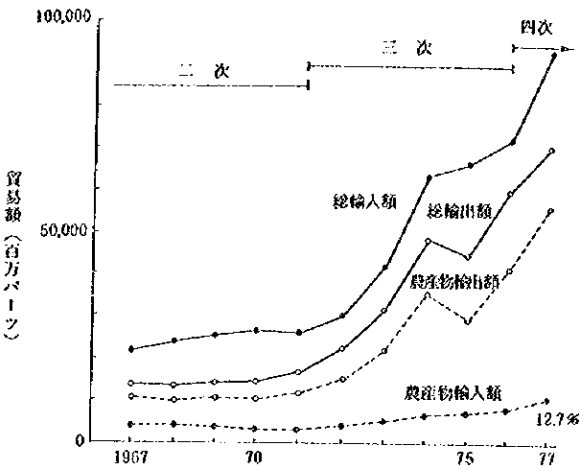


図13. 輸出, 入額の最近の変化
注: Dep. of Customs, DOFより

表10. 1977年農産物種類ごとの輸出入額・量
(Dep. of Customs, DOF)

品目	額 million Baht	量 100 ton	品目	額 million Baht	量 100 ton
(輸出品)			(輸入品)		
1 Rice	13,378	2,934	1 Cotton raws & linters	2,610	90.6
2 Cassava products	7,703	3,948	2 Milk & cream	578	32.7
3 Sugar	7,277	1,620	3 Tobacco leaf & manufactured	309	4.4
4 Rubber products	6,164	404	4 Cereal prepared	186	4.6
5 Maize	3,286	1,517	5 Cotton fabrics & others	179	13.4
6 Shrimps, prawns & Lobster fresh	1,171	13.7	6 Rubber products	174	1.6
7 Tobacco leaf & manufactured	922	27.9	7 Oil & fat, animal	173	8.2
8 Teak	543	38.9	8 Wheat	156	63.2
9 Mung bean	521	57.2	9 Malt	140	15.4
10 Kenaf & Jute	416	80.7	10 Cheesc, butter & ghee	130	4.4

輸出農産物が原材料的であるのに対し、輸入品は最近の国内消費動向も反映して、国内生産に制限のある綿類、蛋白製品、嗜好品などに集中されている。

5. 農産物の消費動向

農産物消費の動向は1971年ごろ、第3次開発の進展と共に急速に増加し、1977年には1960年の3.7倍に達した。これは物価指数の動向、個人当国内総生産（GDP/個人）の動向と規を一にして変化している（図14）。消費動向を食料の種類ごとに見ると1967年ごろ以来、コメ、穀類など澱粉質のものに比べて、肉・魚類などの蛋白質、砂糖・菓子・コーヒー・茶などの嗜好品への指向がみられ、先進国が経た国民消費経済の動向がみられる。しかも、農民層に対して収入の安定していると推定される俸給生活者の方がこの傾向が著しく、また、地域別にみると表11のように所得の大きい中央部での上記傾向が顕著である。他方所得の最も低い東北部では澱粉質食料への依存度が極めて大きい。この様にタイの貧富、所得の大小の較差は食料の消費動向にも依然としてみられる。

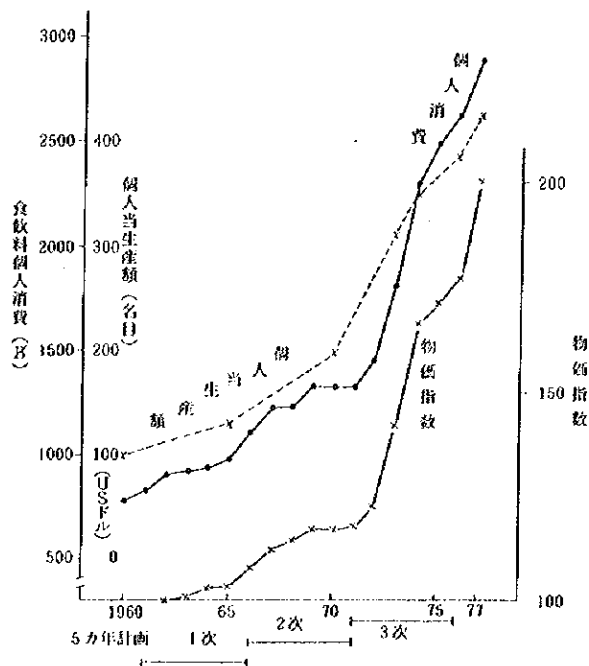


図14. 食料の消費動向
注：資料3)より

表11. 食料品の消費の地域差

種類	中央部	南部	東北部	北部
コメ・でんぷん質	196.1	159.9	237.1	212.2
肉類・卵	51.6	35.1	39.6	38.5
やさい・果物	62.1	51.8	65.9	54.2
さとう	1.57	2.02	0.61	0.35
ミルク	19.16	—	—	—
油類	11.52	9.06	1.51	4.01

注：kg/年/個人、資料3)より

IV 農業施設・生産概況

1. 水利用施設

タイにおける水利用のいかんは国家経済，とくに農業の振興，多様化にとって極めて必須であり，開発計画の中にも灌漑，耕地整理の推進が重要な施策として上げられている。タイにおける総降雨量は必ずしも少なくないが，地域的・季節的差が大きいことが不十分な水制御の中で，ある場合には旱魃，ある場合には洪水をもたらしている。1978年中央平原の洪水はコメの著しい減産をもたらした。水制御施設についてはいくつかの方法によって施策が進められている。すなわち，貯水(Storage of water), 保水(Conservation), 灌漑(Irrigation), 洪水防止(Flood protection), ポンプ(Pumping), 土地整備(Reclamation), 電力(Hydro-electric power) などである。全国を12地区に分けこれらの作業がすすめられているが，農業にとって最も密接な灌漑を可能にするための諸施策が最も先行しているように思われる。しかし，地区により降雨，地理的・土壌的条件によって特徴がみられる。例えば貯水の増強は乾期の長いIV, V, VI地区がより重点化されている。また，保水性の強化は半島部など砂質土壌のところを重視され，先行している。排水施設はVII, VIII地区など低湿な排水不良な平坦地が先行している。

1977年までの水利用施設の面積を地区ごとに灌漑可能面積，灌漑面積で示すと表12のようである。

表12 地区ごとのかんがい等の面積(1977)

Region No	Office city	Irrigable Area (ha)	Irrigated Area (ha)	Land Consolidation (ha)	Dike & Ditch Area (ha)
I	Chiang	186,256	155,096		51,664
II	Lampang	123,872	104,176		76,399
III	Phitsanulok	345,808	165,664	1,664	
IV	Khon Kaen	105,260	61,068	678	21,056
V	Ubon Ratchathani	197,499	118,750	160	55,216
VI	Nakon Ratchasima	111,780	82,395		20,640
VII	Chainat	653,744	609,984	18,421	771,744
VIII	Ayutthaya	515,800	508,920		23,088
IX	Chonburi	324,272	293,728		209,987
X	Kanchanaburi	534,502	293,792		
XI	Thammarat	109,376	73,776		
XII	Songkhla	210,672	108,384		20,763
Grand total		3418,841	2575,733	20,923	1250,557

注：Royal Irrigation Dep., MOAC 1978 15) より

Chainat, Ayuthaya 地区が最も灌漑可能面積が多い。ちなみに、限定された地区として Suphan buri 県では雨期水稲作では 50%, 乾期では 12% といわれる。中央平野地区は農業の高収技術の導入の進んだところといわれるが、灌漑面積の状況にもそれを裏付けしている (図15, 16)。

タイの水利用開発計画の 1977 年までの実施状況を総括すると表 13 のようである。

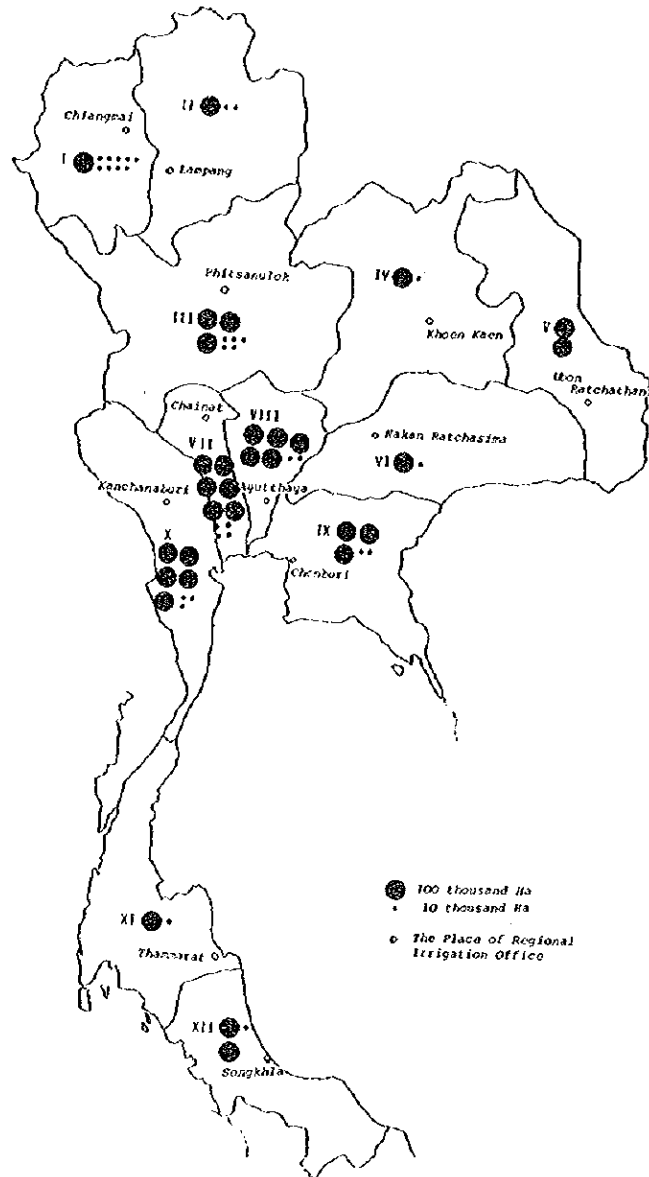


図15 地区ごとの灌漑面積 注：資料15) より

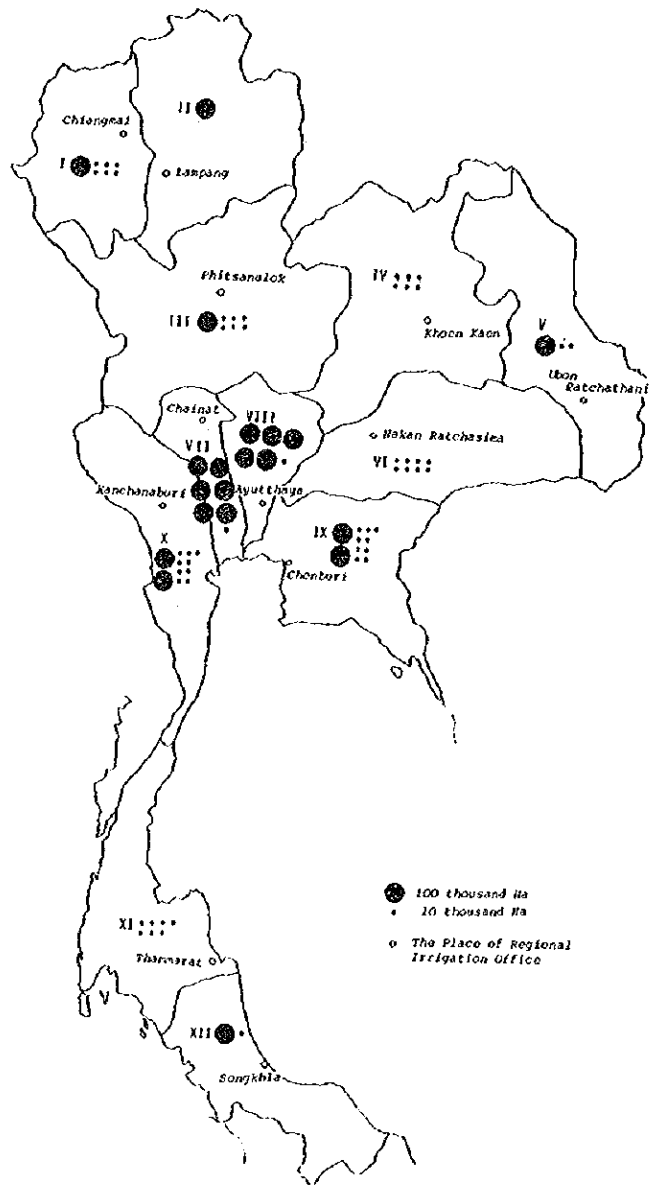


図16 地区ごとの灌漑面積 注：資料15) より

Table 13. Summary of Water Resource Development
Completed to the end of 1977 and under construction in 1978¹⁵⁾

Description	Unit	Completed	Under Construction
Storage of Water	Mill M ³	28,682.36	1,302.67
Irrigation			
Drainage			
Conservation	Hectare	2,575,733 ¹	843,108
Flood Protection			
Reclamation			
Dike and Ditch Project	Hectare	1,250,557	12,240
Land Consolidation Project	Hectare	20,923	14,685
Pumping Irrigation in 1977			
For Rice Cultivation			
Rice	Hectare	171,208	
Second Rice	Hectare	68,490	
Drainage	M ³	5,774,315	
Flood Protection	M ³	15,938,380	
River Training	Km.	531	7
Roadway Project			
Feeder Road	Km.	2,169 ²	149
Operation and Maintenance Road	Km.	920	95
Hydro-electric Power	Kw.	1,079,400 ³	--
Generator Installation	Kw.	814,400 ⁴	--

1. Project entrusted to other official units, etc., for operation and maintenance 130,848 hectares.

2. Entrusted to the Department of Highway 388 Km.

3. Bhumibol Dam 560,000 Kw. Sirikit Dam 500,000 Kw.

Kaeng Krachan Dam 19,000 Kw. Kiu Lom Dam 400 Kw.

4. Bhumibol Dam 420,000 Kw. Sirikit Dam 375,000 Kw.

Kaeng Krachan 19,000 Kw. Kiu Lom Dam 400 Kw.

2. 農業機械の導入

3次に渡るタイの開発計画に伴って農地の増大、労働力を工業・製造業などに奪われて農業労働力の相対的な減少は、農業技術の省力が要求され、機械の導入もこの線に沿って進められつつある。

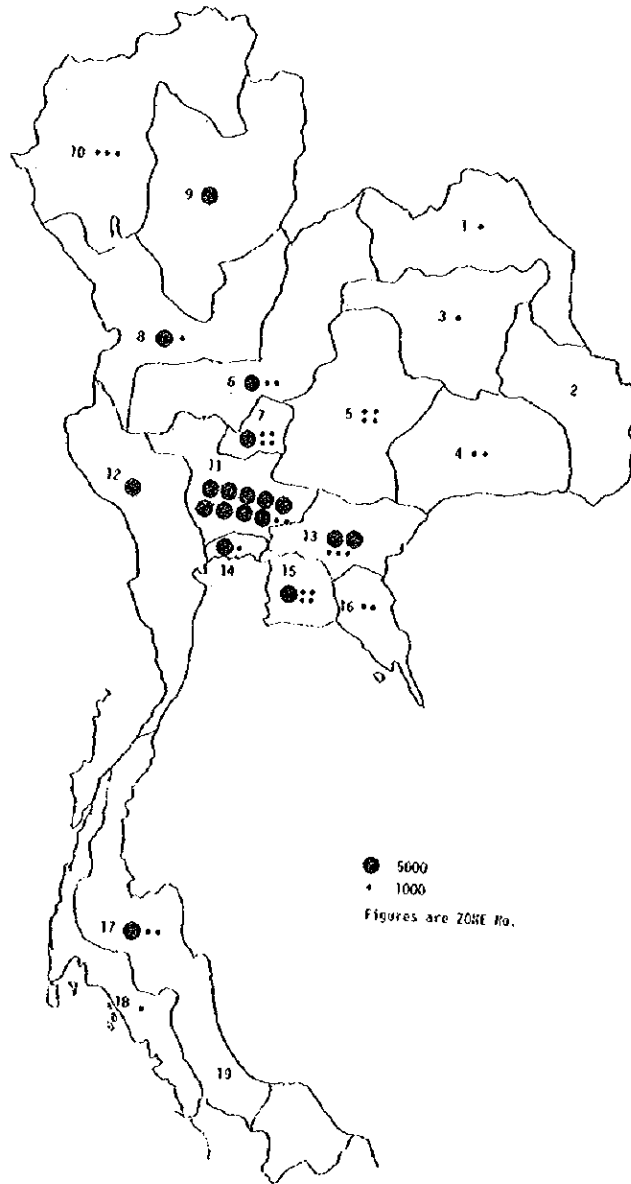


図 17 地区ごとの灌漑面積 注：資料 15) より

1975/76年の統計による各種機械の導入状況は表14のようであり、耕耘機の導入12万台、歩行型のトラクターが主体であるが、現在の農家数から割合をみると33戸に一台ということになる。つぎに灌漑を可能にするための揚水ポンプの導入が25万台と多い。これらの機械導入の状況を地区（Zone）ごとに耕運機についてみると、図17のように中央平野地区が最も多い。未だ生産力が低く、労力の豊富とされる東北部では未だ機械の導入は著しくおこなわれている。

その他、水車エンジン、精穀器、噴霧機などが除々に導入が計られつつある。以上は今後技術の高度化、省力化と共に増加してゆくものと考えられる。

表14 省力農業機械導入数（1975/76）

Machine	導入数	特に多いZone No *
Farm tractor >45HP 45馬力以上トラクター	13,338	図17参照
2 Wheel walking tractor 歩行型トラクター	90,001	
4 Wheel farm tractor <45HP 45馬力以下トラクター	16,792	
Water wheel engine 水車エンジン	56,891	11, 14, 13, 12
Water pump ポンプ	251,288	5, 6, 8, 10, 11, 16
Rice cleaner 選粒器	42,342	11, 6
Sprayer 噴霧器	46,317	10, 11, 9, 14
Rice mill 精穀器	24,658	9, 3, 1, 5, 17
Motor roller 動力ローラー	9,882	
Corn threshing machine 脱穀機(とうもろこし)	5,721	
Rice threshing machine 同 (イネ)	3,955	

注：* 図17参照 資料3）より

3. 農薬の輸入

タイにおける農薬の使用量はまだまだ少なく、わが国に比べると10%に及ばないが、年々増加する傾向にある。その農薬は大部分製品として輸入されるが一部は原体として輸入された後国内で製剤化されている。統計資料が入手されにくいのが、1978年の農薬卸売価格は約100億円（1バーツ＝10円として換算）で、用途別にみると、殺虫剤60%、除草剤25%、殺菌剤15%である。また、日本からタイへの農薬輸出は1975年1.5億円、1977年2.2億円である。

除草剤の輸入量（その他の入荷を含む）を Agricultural Regulatory Division の資料2）で見ると、表15に示すように、1976年10億円、1977年17億円である。また、通関統計で輸入実績をみると、図18のように、1976年から1978年にかけて主要除草剤の輸入量は急激に増加している。図19、20はタイのゴム樹除草剤の最近9年間の使用量が次第に増加していることを示している。使用されている

除草剤のおもなものは水稲用の2,4-D、ゴムや果樹用のパラコート、ダラボン、2,4,5-T、パイナップル用のプロマシル、ディウロン、サトウキビ用のアメトリン、アトラジン等である。除草剤の種類は、新しいものも含めてきわめて多いが、この中には試験的に輸入されているものも少なくない。全般的にみると、換金作物の除草剤が中心であって、主要作物である水稲用の除草剤が経済的理由から伸び悩んでいる。

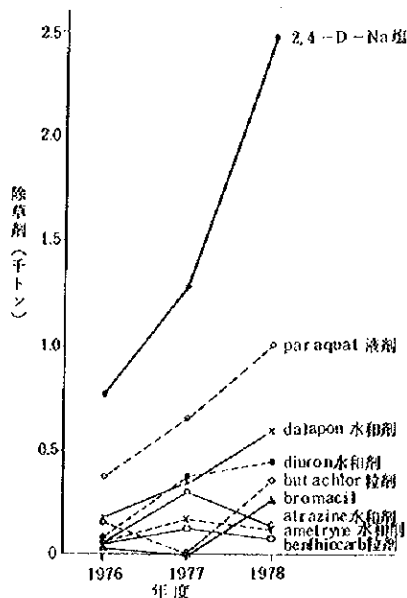


図18 除草剤輸入実績
(タイ通関統計から)

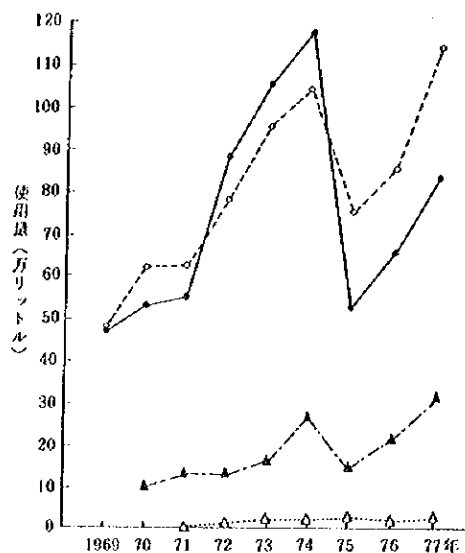


図19 タイ国ゴム園における除草剤使用量の変遷(量)

注1) Rubber Acceleration Fund の資料により作成
2) MSMA, diuron, sodium chlorate 等は量的に少ないので省略

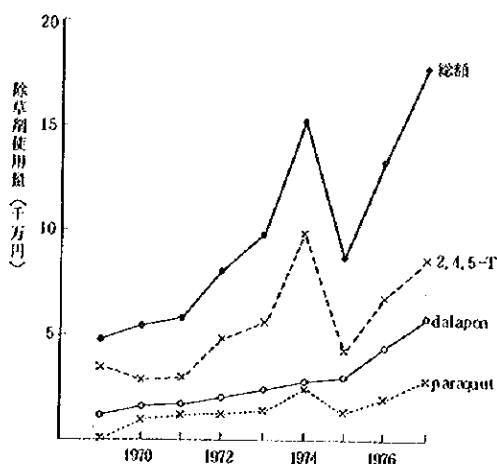


図20 タイ国ゴム園の除草剤使用量推移
(金額)

注：図19参照

第15表 タイ国の除草剤の入荷あるいは輸入量

(Agricultural Regulatory Division の資料をもとに作製)

除草剤名()内は商品名	1976年		1977年		入荷あるいは輸入先	主な適用作物
	量(t)	金額(1,000バーツ)	量(t)	金額(1,000バーツ)		
alachlor 43%乳剤	19	1,358	53	3,386	アメリカ, 台湾	野菜
ametryne 80%水和剤等	98	9,442	196	19,423	イタリー, イスラエル, キリシヤ, 西ドイツ, ハンガリー, スイス	サトウキビ
ametryne + atrazine 水和剤 (Gesapax combi.)	44	3,951	78	6,886	スイス	
amitrol + diuron + MCMP? (Ustinex)	5	420	--	--	西ドイツ	
asulam 40%乳剤	--	--	10	804	イギリス	
atrazine 80%水和剤等	77	5,938	221	15,203	イギリス, 日本, イスラエル, オランダ, フランス, 西ドイツ, ハンガリー, スイス	サトウキビ
benthiocarb 原体	4	265	10	664	日本	水稲
bromacil 80%水和剤	46	10,113	113	26,005	アメリカ	パイナップル
bromacil + diuron (Krovar)	16	2,510	21	3,654	アメリカ	
butachlor 5%粒剤等	--	--	152	1,451	アメリカ, インド	水稲
CNP(MO) 9%粒剤	--	--	20	201	日本	水稲
cyanazine 50%水和剤	12	911	--	--	オランダ	
2, 4-D Na塩, 92%原体と80%水和剤	750	16,482	1,347	18,961	西ドイツ, ポーランド, ハンガリー, マレーシア, フィリッピン	水稲, その他
2, 4-D + diuron + MSMA (Dasatox)	--	--	4	146	マレーシア	
dalapon (2, 2-D) 85%水和剤	197	6,490	226	6,025	イギリス, アメリカ, 西ドイツ	ゴム
dazomet (Basamid G)	--	--	5	189	西ドイツ	
DCPA (Dacthal) 75%水和剤	1	105	3	201	アメリカ	
diphenamid 50%水和剤	5	578	8	644	アメリカ	
diuron 80%水和剤	127	9,219	359	24,772	イギリス, 西ドイツ, イスラエル, フランス, オランダ	パイナップル, ゴム, サトウキビ
diuron + MSMA (Monex)	5	333	5	273	マレーシア	
diuron + paraquat (Paracol)	2	142	2	173	イギリス	
EPTC 10%粒剤	--	--	25	265	マレーシア	
glyphosate 乳剤	--	--	4	935	マレーシア	
ioxynil (Actril DS)	24	1,760	1	129	イギリス	
linuron 50%水和剤	1	138	4	551	西ドイツ	
metholachlor (Duat)	--	--	4	429	アメリカ	

除草剤名()内は商品名	1976年		1977年		入荷あるいは輸入先	主な適用作物
	量(t)	金額(1,000バーツ)	量(t)	金額(1,000バーツ)		
metribuzin 70%水和剤	55	1,994	15	4,998	西ドイツ	ゴム,果樹,その他
MSMA 45.5%乳剤	2	91	3	101	アメリカ	
napropamid(Devrinat)	--	--	2	227	アメリカ	
nitrofen 25%乳剤	--	--	3	216	フランス, アメリカ	
oxadiazon 25%乳剤	--	--	1	278	イギリス	
paraquat 24%乳剤等	449	20,121	700	31,092	台湾, イギリス	
PCP, Na塩	5	151	--	--	西ドイツ	
propanil 35%乳剤	20	647	--	--	アメリカ	
simazine 80%水和剤	--	--	1	81	スイス	
2,4,5-T 80%乳剤	160	7,421	15	1,151	アメリカ	
TCA 水和剤	--	--	20	348	西ドイツ	
合計	2,124	100,581	3,629	170,365		

4. 農業生産

1) 作物生産

タイにおける作物生産は気候、土壌、社会経済条件によって支配される。1977年の総作付面積 81,767,000 Rai (1308万ha) 1960年に比して1.8倍となっている。主要作物はいね、ゴム、とうもろこし、キャッサバ、さとうきび、りょくとう、大豆などが上げられる。さらに、落花生、タバコ、桑、果樹、ココナツ、パインアップル、とうがらし、ひまなども地域的に主要な生産となっている。

タイの農業地帯は4地域に分けられ、各地域の作物生産の特徴は、中央部ではいね、以外にとうもろこし、さとうきび、ケナフ、ゴム、パインアップル、熱帯果樹などが多く、農業や肥料も最も多く使用される。北部では水利が好適であり、いね(90%もち)、裏作などにタバコ、茶、そさい類の栽培が旺んである。東北部ではいね、ケナフ、養蚕などが旺んである。南部ではゴム、ココヤシ、カボック、パインアップル、水・陸稲などがみられる。以下主要作物の生産概況をうかがってみよう。

(1) いね

タイの最も重要な作物であり、表16に示したようにその作付面積は漸増し、1977年513 million Rai (821万ha)、1960年の1.4倍に達した。しかし、rai当収量は必ずしも増加していない。更に生産を増すためには高収技術の導入が必要であろう。作付地帯は全タイに渡り、北部170万ha、中央部240万ha、東北部380万ha、南部60万haと推計されるが、収量は北部が最も高く、一部二期作も行われる。一期、二期作の比較では表17のように常に乾季二期作の収量が高い。中央部では移植以外に直播・浮イネ100万haが栽培され、これらの収量は低い。東北部では土壌せき薄で最も低収である。ところで未だ大部分を占める天水利用の移植水稲では水制御が可能となれば、高収・保護技術が導入されることによって大巾な収量増加が期待されるものと考えられる(表18)。

表 16 主要作物の生産の推移

Year	Rice *			Maize			Cassava			Sugar Cane			Soy bean		
	Planted Area Index	Yield	%	Planted Area Index	Yield	%	Planted Area Index	Yield	%	Planted Area Index	Yield	%	Planted Area Index	Yield	%
	1,000 rai	kg/rai		1,000 rai	kg/rai		1,000 rai	tons/rai		1,000 rai	tons/rai		1,000 rai	kg/rai	
1960	37,012	256	100.0	1,785	306	100.0	447	2.7	986	100.0	5.5	1,339	190	100.0	
61	38,619	256	104.3	1,916	321	107.3	621	2.8	1,389	138.9	78.7	149	169	107.1	
62	41,168	267	111.2	2,050	331	114.8	767	2.7	1,715	171.5	64.5	174	176	125.1	
63	41,229	281	111.3	2,612	353	146.3	875	2.4	1,957	195.7	94.5	210	165	151.0	
64	40,872	278	110.4	3,449	271	146.7	656	2.4	1,014	102.8	5.0	213	147	153.2	
65	40,961	268	110.6	3,605	283	142.5	637	2.3	883	89.5	5.1	117	163	84.1	
66	46,454	257	125.5	4,083	275	142.1	814	2.3	778	78.9	4.9	288	133	205.0	
67	41,612	231	112.4	4,138	318	156.2	880	2.3	935	94.8	4.8	399	132	287.0	
68	48,173	229	122.0	4,193	360	173.6	1,066	2.4	1,137	115.3	5.2	329	136	236.8	
69	47,400	283	128.0	4,248	400	190.4	1,193	2.6	739	74.9	6.9	299	161	215.1	
70	46,840	290	126.5	3,180	374	181.8	1,403	2.4	862	87.4	7.6	368	137	264.7	
71	47,043	292	127.1	3,368	361	174.1	1,384	2.8	872	88.4	6.8	359	151	258.2	
72	45,931	270	124.0	6,231	211	101.5	2,093	2.4	1,133	114.9	8.4	525	138	377.6	
73	52,270	285	141.2	7,172	326	159.7	2,674	2.4	1,616	163.8	8.3	766	136	511.0	
74	49,889	268	134.7	7,749	323	158.3	3,050	2.1	1,935	196.2	7.5	823	134	592.0	
75	55,602	275	150.2	8,209	349	173.2	3,078	2.2	2,444	247.8	8.1	788	154	530.9	
76	53,594	282	144.8	8,029	333	164.1	4,359	2.3	3,119	316.3	8.4	635	179	456.8	
77	51,300	263	138.6	7,534	223	113.4	5,147	2.1	3,452	350.1	6.8	1,039	94	747.4	
Year	Cotton			Kenaf			Rubber			Mung Beans			Total		
	Planted Area Index	Yield	%	Planted Area Index	Yield	%	Planted Area Index	Yield	%	Planted Area Index	Yield	%	Planted Area Index	Yield	%
	1,000 rai	kg/rai		1,000 rai	kg/rai		1,000 rai	kg/rai		1,000 rai	kg/rai		1,000 rai	kg/rai	
1960	347	133	100.0	877	208	100.0	3,009	71.6	327	100.0	184	44,929	100.0		
61	358	116	103.1	1,190	202	135.6	3,080	74.4	329	70.0	177	46,938	104.4		
62	371	116	106.9	712	192	81.1	4,577	56.3	310	94.8	173	50,813	113.0		
63	456	112	131.4	957	223	109.1	5,152	58.3	630	192.6	194	52,656	117.1		
64	419	117	120.7	1,365	222	155.6	5,844	58.1	632	193.2	174	53,495	119.0		
65	471	127	135.7	2,401	220	163.5	5,882	59.1	753	230.2	156	54,813	121.9		
66	523	179	150.7	3,314	200	145.4	6,144	60.0	850	269.9	155	62,186	138.4		
67	702	134	202.3	2,177	194	142.0	7,385	57.0	830	253.8	148	56,846	126.5		
68	832	180	239.7	1,585	199	160.7	7,576	67.1	1,230	382.2	147	60,820	135.3		
69	583	86	168.0	2,358	158	268.8	7,775	60.7	1,237	396.6	131	63,442	141.2		
70	193	153	55.6	2,691	145	300.0	7,976	56.6	1,493	456.5	99	54,355	143.2		
71	288	153	82.9	2,891	145	329.6	8,177	57.7	933	282.2	152	65,563	145.9		
72	384	157	110.6	2,951	145	336.4	8,377	57.7	1,234	392.6	149	66,017	146.9		
73	181	157	52.1	2,714	173	309.4	8,577	62.4	1,457	445.5	132	77,327	172.1		
74	323	175	93.0	2,524	152	287.7	8,786	61.1	1,233	395.4	145	76,322	169.8		
75	188	153	54.1	2,038	151	232.3	8,786	56.2	1,022	312.5	118	82,096	182.7		
76	154	174	44.3	1,009	182	115.0	9,099	58.4	1,092	425.6	90	81,288	180.9		
77	387	124	111.5	1,319	173	150.3	9,276	45.8	2,313	707.3	80	81,767	181.9		

Source: M.O.A.C. Agri. Statistics (資料3より)

* include Second crop
6.25 rai = 1.0 ha

表17 水稲一、二期作収量の比較

(kg/rai)

区 別	1974/75	75/76	76/77	77/78
一期 (雨季)	260	265	209	257
二期 (乾期)	454	516	509	500

注: 資料3) より

表18 水稲収量の地域的差異

(1976/77)

地 域	面 積 1000 Rai	生産量 1000 t	収 量 kg/Rai
中央部	15,149	5,103	337
北 部	10,795	4,111	380
東北部	23,760	4,686	197
南 部	3,891	1,168	300
全 国	53,595	15,068	281

注: 資料5) より

(2) ゴム

いねについて面積が多く、1977年には93 million Rai (155万ha) に達している (表16)。1960年に比べて4.0倍であり、開発計画に伴って面積の増加が計られてきた。しかし、Rai 当収量はむしろ減少しており、90%が小規模経営であることから、進歩した技術の導入が面積の増加に伴わなかったと考えられる。ゴム研究センターによれば作物保護の面で雑草害が最大の問題といわれる。ゴムの作付地帯は半島部及び中央南東海岸地帯である。

(3) とうもろこし

とうもろこしの作付面積は日・タイ、タイ・台湾メイズ協定により著しく増大した。1975年には820 million Rai (130万ha) は1960年の4.6倍である。しかし、その後旱魃やRai当収量が伸びないことから若干減少傾向である (表16)。90%は飼料用であり、中央北・中部に生産が多く、大豆との作付体系で作られるものもある。やはり高収技術の導入が早急に望まれる。

(4) キャッサバ

ECの需要によりせき薄土壌や旱魃にも強いことから東北部を主体に急速に作付が増加した。1977年には51.5 million Rai (82万ha) は1960年の12倍である (表16)。しかし、値くずれ、Rai当収量が上らないことが問題となっている。

(5) さとうきび

さとうきびの作付は年次によりかなり変動しながら、漸増している。1977年には34.5 million Rai (54万ha) に達した。Rai当収量も年次変動はあるが漸増している。しかし、1977年国際砂糖協定への加盟により、市場出荷が割当制となり、作付の制限がせまられている。

(6) ケナフ

作付の変動があるが漸増してきて、1971年最高29.5 million Rai (46万ha)を示し(表16)、以後主産地が東北部でありキャツサバ等に置換えられて減少してきた。Rai 当収量の伸びのないことも問題であり、1977年13.1 million Rai まで減少した。

(7) りょくとう・大豆

作付面積は漸増してきたが(表16)、Rai 当収量の伸びが少ないこと収益性が低いことなどから停滞気味である。りょくとうは中央高原地帯で雨季、または水稲のあと乾季に栽培される。大豆は中央北部では雨季、北部チェンマイ附近では水稲あと作として栽培される。

(8) わた

わたしは輸入が多く、内需として増産奨励のため1968年ごろまで急速に作付がのびた。しかし、収量の変動が大きいこと害虫アメリカボルワールの駆除が困難でその後一進一退を示している。適地は北部、東北部南とされる。

(9) その他

落花生は10～12万ha、北部が主産地。ソルガム12万ha、ココヤシ32万haなども主作物である。パイナップルも最近急速に作付が増加し、世界でアメリカ、フィリピンに次ぐパイナップル産出国になっている。

2) 畜産

タイの畜産は副業が多いが、最近の白資源の需要は専業農業が伸びつつあるといわれる。表19に示すように1976年にわとり5000万羽、あひる1100万羽が最も多く、最近はあひるの伸びが著しい。これに対して水牛はあまり変化がないが、牛は肉用、又市乳用として1964年以来漸増し、1976年455万頭1.2倍の増加を示している。これらに対して豚は第2次開発計画の末期1970年には500万頭以上に達したが、その後減少し現在は310万頭である。畜産の伸びは農産に比べて相対的に低い。

表19 家畜の生産の年次変化

Year	Buffaloe		Cattle		Swine		Chicken		Duck	
	1000 Heads	Index	1000 Heads	Index	1000 Heads	Index	1000 Birds	Index	1000 Birds	Index
1964	5,220	100.0	3,752	100.0	3,493	100.0	45,014	100.0	6,584	100.0
65	5,297	101.4	3,887	103.5	3,718	106.4	47,020	104.4	6,634	100.7
66	5,377	103.0	4,028	107.3	3,960	113.3	49,126	109.1	6,697	101.7
67	5,461	104.6	4,176	111.3	4,221	120.8	51,338	114.0	6,774	102.8
68	5,549	106.3	4,290	114.3	4,503	128.9	53,661	119.2	6,867	104.2
69	5,642	108.0	4,451	118.6	4,806	137.5	56,100	124.6	6,975	105.9
70	5,734	109.8	4,667	124.3	5,132	146.9	58,791	130.6	7,109	107.9
71	5,574	106.7	4,460	118.8	3,883	111.1	53,976	119.9	7,194	109.2
72	5,361	102.7	4,485	119.5	3,982	113.9	52,782	117.2	7,281	110.5
73	5,941	113.8	4,335	115.5	4,460	127.6	61,816	137.3	11,078	168.2
74	5,946	113.9	4,432	118.1	3,515	100.6	47,805	106.2	12,697	192.8
75	5,441	104.2	4,310	114.8	3,211	91.9	56,638	125.8	10,737	163.0
76	5,678	108.7	4,546	121.1	3,109	89.0	49,889	110.8	11,683	117.4

注： Div. of Agri Economics(資料3より)

3) 林業

すでにのべた様に森林は農地に置換され、著しく減少してきた。1965年以前には50%以上を占めていた森林地は20～15 million Rai まで減少し、131 million Rai, 41%になっている。森林の貯水機能の喪失やチップ材の国内不足などを来している。

V 雑草防除技術

1. 総論

(1) 雑草害: 作物の栽培において雑草防除は極めて重要であるが、これまで人力が豊富であり、又その被害の症状が病虫害ほど苛烈でないため、その重要性が強く認められなかった。しかし、雑草を適切に防除しなければ目的とする作物の生産を十分上げ得ないことはタイにおいても例外ではあり得ない。タイの様に一年を通じて高温である熱帯地方では水や肥料が適当に与えられれば雑草の繁茂はきわめて著しい。さて雑草による被害を類別してみると、

a. 雑草による作物の収量減は光、養分、水分の競争や、雑草の溢出する有害物質により作物の生育が阻害されるためであり、タイにおいては、およそ総括して5~15%の収量減といわれる。Suphanburi 試験場の見解では、病虫害25%に匹敵する20%の水稻収量の減収を推定している。また、大規模エステート農場で労力の集中的投下が不可能になりつつあるところではより著しい減収をまねく。また、ゴムでは雑草管理が不十分な場合ラテックの採取期がおくれたり、採取量が30~40%低下するといわれる。

この様な作物の収量減は作物の種類や栽培法、栽培環境によって著しく異なる。とくに今後、高収品種、灌漑、施肥など技術が進むと共に著しくなるものと考えられる。

b. *Eichhornia crassipes* やその他水生雑草が水路や湖沼に侵入し、発電用水、灌漑用水、養魚用などの水利用の阻害をもたらす、最近水質の栄養富化によって益々大きな問題となってきた。

c. 非農耕地へ侵入した多年生強害雑草、例えば *Imperata cylindrica*, *Mimosa pigra* のように環境汚染をするものの繁茂が著しくなってきた。

d. 雑草の種類によっては人畜に傷害を与え、農作業を困難にするものがある。例えば *Mimosa pudica* の刺傷性はその好例である。

e. 病虫害の仲間媒体として雑草はその伝染、被害を助長する、などである。

2) 雑草防除法。タイにおける雑草防除法は、これまでおもに簡単な道具を用いた人力による方法が主体であった。しかし最近、この方法では能率が悪く、社会経済状態の変化と共に除草労力の不足、労賃の上昇などがみられ、地帯により除草方法の近代化、効率化が要請されはじめている。除草剤による方法もその一つの現れである。

除草剤の使用増加は世界的傾向であるが、薬剤の有効施用の問題、毒性あるいは環境汚染など安全に係る問題、薬剤使用の法的規制の問題などが生じてくるものと考えられる。防除法の今後の方向としては、NWSRI によれば除草剤の使用のみでなく、機械的、耕種的、あるいは生物的な効率的で環境への影響のない総合防除法を意図している。

2. 各 論 (各作物の雑草防除技術の現状)

1) 水稲

タイの作物のうち、重要性が最も大きいものは水稲作であり、その作付面積は約 800 万 ha に達する。栽培法は、移植栽培が70%、乾田直播25%、洪水直播5%、また、上記面積のうち雨期作が700 ha、乾期作が100haといわれる。さらに、水田面積の80%が天水田、20%が灌漑可能の水田とされている。直播栽培は、中央平原のメナムデルタ地帯を中心とし、その約100haは浮稲作であって、水深の増加とともに水稲の草丈が著しく伸長する。

地域別および栽培法別の特徴を示すと、表20のとおりである。水稲の栽培法や地域の収量水準によ

表20 タイの水稲作の地域的比較

地 域	面 積 千ha	収 量 ton/ha	栽 培 法	主 要 作 期	土 壌	備 考
北	1,473	2.2	移 植 一部二期作	(7~8月) - (11~12月)	肥 沃	モチ94%、二期作僅かある。水田裏作10%。
東 北	2,893	1.3	移 植	(5~7月) - (11~12月)	せき薄	天水田依存
中 央	2,160	1.8	移植及び直 播(浮稲)	(6~7月) - (12~1月)	肥 沃	河川又は天水 デルタ地帯浮稲
南	549	1.6	移 植	(9~10月) - (2~3月)	-	多雨地帯

注: 資料 13)より

って、雑草問題や防除技術は必ずしも同一ではないが、全体的にみて、雑草防除法の地域による差は大きいといえる。一般に、収量水準が低く1~2トン/haの農家では、栽培管理がほとんど行われておらず、雑草の繁茂が水稲の生育の害になっているという認識そのものが不十分の状態である。したがって、そのような地域では、除草もほとんど行われていないようである。一方、スパンブリ地方のごとき先進地域では、新品種の導入、施肥量の増加、水管理、殺虫剤等農薬類の使用など種々の栽培管理が行われ、水稲の収量水準も4~5トン/ha(モミ重)と極めて高い。そのような地域では、政府の定めた最低賃金1人1日250~390円(1パーツ10円として)で人を雇い、人力による除草作業を行うより(1ha当り1回の除草で25人程度が必要といわれる)、2,4-Dのごとく安価な除草剤(1ha当り1,300円弱)を使用すれば、著しく経費節減の効果が大きい。実際に、スパンブリ県では、現在、すでに約50%の農家に2,4-Dを中心とした除草剤が普及しており、数年のうちには、これが70%に達するものとみられている。もっとも、この場合、我が国のごとく除草剤を水田の全面に散布するとはかぎらず、雑草のある部分のみに散布していくスポット処理がかなり多いということである。タイの水田では、現在のところ後述のごとくイネ科雑草より広葉やカヤツリグサ科雑草が多く、そのために、2,4-Dのような処理でどうにか間に合っているのであろう。

水稲の栽培技術が向上するにしたがって雑草問題が大きくなるという点については、以下のごとき原因が考えられる。すなわち、施肥量の増加に伴って雑草の生育も旺盛となる、灌漑設備が整うことにより水田の浅水管理が可能となり;それが雑草の生育を旺盛にする;水稲の新品種は在来種と比べ

て草型が立っており、水田の土壌面への日光の到達量が多く雑草の生育にとって良好な条件となる；殺虫剤の使用によって魚貝類が減少するケースが多いが、それらは、水田の土壌面で雑草の芽生えを侵し、除草に貢献していた、などである。また、水田の魚の問題については、とくに日本側関係者に、タイでは水田の魚が重要なタンパク源となっており、除草剤を使用することは危険であるという危惧が強かったのであるが、現地では、先進地域となるほど、生活の向上や殺虫剤使用による魚類の減少によって、魚問題が除草剤導入のネックとなる場合は少ないようであった。このように雑草の生育が旺盛となる一方、バンコク等の大都市およびその近郊で工業が盛んになるにしたがって農村の労働力が減少しつつあり、また、それに伴って労賃も急激に増加しつつあって、経済的にみて除草剤が普及する条件が整いつつあるといえる。

1) 移植栽培

タイの水稲作の主体である移植栽培における雑草防除法を概要すると、田植に先立って牛または水牛により耕起して、灌水後代かきして移植する。移植後は水深10~20cm、時によっては80cm位の深水栽培とするが、この水管理法が、一般の水田雑草の発生・生育を抑制するうえに大きな効果を出している。このような深水管理を可能にするために、移植する際は苗代日数30~40日の60~70cmの大苗を剪葉して植えている。これらの土壌・水管理によって、本田初期の雑草を抑制する効果は極めて大きい。その後発生する雑草は、1~2回、いわゆる「拾い草」程度の手取除草を行って除去されている。手または足による土壌攪拌除草や小農具を使用する機械的除草は、慣行的な移植栽培ではほとんど行われない。さらに、栽培技術が向上してより丁寧な管理を行うようになると、ホーの一種であり現地でJorb(タイ中央部)またはPaya(南部)といわれる小農具で除草作業を行っている。

本調査団野田が、1977年に現地調査(3)を行ったタイ北部チェンマイ地区では、9月の水稲生育初期には水田の雑草発生量は極めて少なかった。しかし、場所により水生雑草が局所的に大量に発生していた。それらは、主として*Salvinia* spp. (写真7)、*Azolla* spp. のごとき浮遊性雑草であり、水管理にあまり関係なく、その発生源の有無によって生じている。

タイの最も低収地帯である東北部の水稲作は、土壌はせき薄でほとんど無肥料栽培であり、灌水の可能なところを選んで田植する状態であって、雑草の発生量も少ないが、田植後初期の深水灌水によって雑草を抑制している。このように、雑草の防除技術としてはほとんど見るべきものがない。

以上の慣行的な移植栽培についても、収量向上への要請が強くなり、高収量水稲品種の導入、施肥、浅水などに伴って移植後初期の雑草発生も著しくなり、雑草問題はより重要になるものと考えられる。また、農村でも労働力が不足し、省力的な栽培法を求める先進農家では前述のごとく2,4-Dを中心とする除草剤の使用が試みられ、タイ全土の水田の約5%の面積で除草剤が使用されていると推測される。

移植水田において管理不十分な場合に発生する主要雑草は、表21のごとくである。慣行的に深水管理を主体として雑草対策を行ってきたためか、抽水性のイネ科雑草は少なく、水生の広葉およびカヤツリグサ科の雑草が多いことは、我が国の水田雑草と趣を異にしている。キキョウ科の*Sphenochlea*

zeylanica は東南アジアの水田に広く分布し、排水不良田によく生育し、花は年中開花結実する。水

表 21. タイにおける水稲作の主要雑草

区別	学名	科名	タイ名	和名
移植	<i>Sphenochlea zeylanica</i> Gaertn.	キキョウ科	Pak Pawd	-
	<i>Fimbristylis miliacea</i> (L.) Vahl	カヤツリグサ科	Yah Nuad Pla Duk	ヒゲリコ
	<i>Eleocharis dulcis</i> (Burm. f.) Henschel	"	Soeng-kraiem	-
	<i>Chara zeylanica</i> Kl. et. Willd.	シャジグモ科	Sarai Fai	モ類
	<i>Cyperus difformis</i> L.	カヤツリグサ科	Kok Ka-nark	タマガヤツリ
	<i>Scirpus grossus</i> L.	"	Kok Samliem	-
	<i>Marsilea crenata</i> Presl.	デンジソウ科	Pak Wan	デンジソウの類
	<i>Jussiaea litifolia</i> Vahl	アカバナ科	Tian Na	ミズキンバイの類
	<i>Monochoria vaginalis</i> Presl.	ミズアオイ科	Kakied	コナギ
	<i>Utricularia aurea</i> Lour.	タスキモ科	-	-
	<i>Salvinia cucullata</i> Roxb. ex. Borg.	サンショウモ科	Chawk Ilunu	サンショウモの類
	<i>Azolla pinatta</i> Roxb. ex. Borg.	"	Nae-daeng	アカウネクサの類
	後田 直植	<i>Ischaemum barbatum</i> Retz	イネ科	
<i>Setaria geniculata</i> (Lamk) P. Beauv.		"		エノコログサの類
<i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link.		"	Yoh Nok Sri Chompu	コヒメビエ
<i>Leptochloa chinensis</i> Nees		"		アゼガヤ
<i>Oryza</i> spp. (<i>O. officinalis</i>)		"		野性イネ
<i>Paspalum scorbiculatum</i> L.		"	Yoh Plawing Hin	ホシウズノノヒエの類
<i>Leersia hexandra</i> Sw.		"	Sah Si	アシカキ
<i>Aeschynomene indica</i> L.		マメ科		クサネム
<i>Ipomoea aquatica</i> Forsk		ヒルガオ科		ヒルガオの一種
<i>Melochia corchorifolia</i> L.		アオイ科		ノヂアオイ
<i>Cyperus rotundus</i> L.		カヤツリグサ科	Haew Mu	ハマスゲ
<i>Cyperus iria</i> L.		"		コゴメカヤツリ

注：資料13)より

面下の茎は表層がコルク物質で蔽われている。*Chara zeylanica* も水田雑草として典型的な緑藻類であり、停滞水のところに発生する。この雑草の繁茂する水田では、太陽熱で水が熱せられ水稲の生育に著しい被害を与えるといわれる。*Scirpus grossus* は多年生で大型のカヤツリグサ科雑草であって、防除は極めて困難である。しかし、その茎は、屋根ふき用の材料として使用されている。

さらに浮遊性の雑草としては、すでに述べたように、*Salvinia cucullata* (写真7)、*Azolla pinatta*、*Pistia stratiotes* などが主要なものであるが、被害は比較的少ない。とくに *Azolla* が水田に生育する場合は、それに共生する blue green algae によって空气中窒素の固定が行われ、後に *Azolla* を水田にすき込むことによって水稲の窒素肥料として役立つことが見いだされている。

コナギ *Monochoria vaginalis* は、我が国と同様にタイでも水田雑草として広く分布する。その他、我が国の水田雑草と共通なものはヒゲリコ、タマガヤツリの3種類で極めて少ない。また、南部では *Limncharis flava* の多発(写真8)がみられる。

これらの雑草は、すべて水田で旺盛な生育を示し、土壌や水中から多量の養分を吸収して、とくに水稲の生育初期に水稲と著しく競合する。

i i) 直播栽培

タイの水稲作における乾田直播は、メナム河流域の中央平原地帯では浮稲栽培の水田が主であるが、収量性が極めて低いために、灌排水事業の進展とともに現在徐々に減少しつつある。一方、浮稲地帯以外のところでは、一般に労力不足のために直播が増加していきといわれる。

これらの直播栽培においては、4～5月に散播法で播種した後、雨期に入って湛水、深水となり、水稲の生育が進むのであるが、生育初期の乾田時期とくに水稲と雑草の競合が著しく、防除上重要となっている。この時期は、水稲と雑草が同時に生育を始めるとともに、散播直播のために水田に入って除草作業を行うのが難しいという条件にあり、より合理的な防除法が強く求められている。

除草がとくに必要な期間は乾田期間の3～4カ月であるが、この期間は雨期の始めのため降雨により冠水するところが多く、雑草の発生が促進される。このように雑草が多発しやすいこと、水稲種子が散播されていること、水田面積が大きいことなどによって、人力による十分な除草は不可能な状態にあり、すでに一部では除草剤が20年位前から利用されてきている。実際に使用されている除草剤は、現在に至るまで、ほとんど価格の安い2,4-Dのみである。

農家が現在行っている具体的な雑草防除法は、耕耘して雨期に先立って播種し、降雨により発芽した後、手取除草数回または2,4-Dを散布して広葉およびカヤツリグサ科雑草を防除する、といった方法である(表22)。とくに雑草の多いところでは、播種後、ハローによって種子を土中に埋没する方法もとられる。

表22 タイの水稲作における主要な雑草防除法

Culture method	Weed control sequence
Transplanted rice: a) Common practice	Plowing-watering-pudding-transplanting-followed by weed pulling once or twice.
b) Uncommon practice	Watering-weed tramping and pulling-transplanting-no weeding.
Water-seeded rice: Common practice	1) Plowing-watering-pulling-leveling-draining-seeding-watering-followed by hand weeding once or twice. 2) Plowing-watering-puddling-leveling-draining-seeding-watering-applying 2,4-D to eliminate sedges and broadleaf weeds.
Dry-seeded rice: Common practice	1) Plowing-seeding-waiting for rain-germination-weeding or eliminating weeds by either hand pulling or applying 2,4-D. 2) Plowing-seeding-harrowing-germination-weeding or eliminating weeds by either hand pulling or applying 2,4-D.

資料 6) による

乾田直播の強害草は表21のごとくであるが、湿生のイネ科雑草 *Ishaemum barbatum*, *Echinochloa colonum*, *Leptochloa chinensis*, *Setaria geniculata*, *Oryza officinalis* などの多いことが特徴であり、したがって水稲への雑草害も大きい。これらは、2,4-Dの処理後も防除されずに残る点が問題であるが、雨期に入って深水となるにしたがって大部分は枯死する。しかし、*Ishaemum* sp. は、

深水になっても節間伸長等によって草丈が伸び、浮稲栽培を含めて強害雑草となっている。一方、我が国で問題となっているタイヌビエ (*Echinochloa crusgalli*) は、タイの水田では主要な強害草となっていない点は興味深い。

湛水直播は、水稲全作付面積の5%でわずかである。その除草体系は表22に示したように、播種前の土壌予措と水管理、生育期に入ってからの手取除草が1~2回、および2,4-Dの散布という体系である。この除草剤の使用は、乾田直播の場合と同様に広く採用されている。草種は、湛水条件であるため移植水稲の場合に類似しているが、深水による雑草抑制が不可能な場合には、乾田直播の場合と同様に、イネ科雑草が発生してはなはだしい雑草害をもたらす。

直播栽培の雑草防除が最も必要な期間は水稲の生育初期であり、生育後期は深水となって浮稲となる水田も多く、そのようなところでは、浮遊性雑草のほかは問題化する雑草は少ない。

以上の栽培法ごとに主な除草体系、採用されている雑草防除法の割合を示すと、表23、のとおりで

表23 タイにおける水稲栽培法と雑草防除法比率(%)

栽培法	面積 [ha]	収量 ton/ha	防 除 法				
			1)	2)	3)	4)	5)
移 植	5,075	2.5	% 90	% 0	% 100	% 5	% 0
湛 直	363	1.8	15	0	100	80	1
乾 直	1,815	1.5	5	0	0	80	1

注：P. Kanchanomai 1975

- 1) 手取除草 (Hand-pulling)
- 2) 機械的方法 (Cultivator, Rotovator, Machet-digging hoe)
- 3) 耕種的方法 (Soil preparation, Water management, Rotation)
- 4) 化学的方法 (2,4-D)
- 5) 生物的方法

ある。除草剤による化学的防除の実験的な採用は、とくに移水稲ではいまだ少ないが、1965年ごろ以来、農業局雑草科（現在の雑草科学研究所）を中心とした試験結果により、表24のような使用基準が示されている。移植水稲でも茎葉処理剤、土壌処理剤、中期処理剤と区別され、ごく一部の先進農家は試用しているといわれる。

除草剤が全面的に使用されるかどうかは、今後の各種条件の変化によって影響を受けるが、その主要な普及阻害要因は、価格が高いこと、入手困難なものが多いこと、養魚水田での毒性の懸念、灌排水条件が不備なため効果が不安定であること、各種草種に対する効果が十分評価されていないことなどである。また、耕種的（生態的）防除法とは、代かき整地、水管理などを含む方法である。さらに、生物的防除法とは、必ずしも進んだ開発技術を意味するとは限らない。すなわち、直播栽培地帯では、アヒルの飼料として水稲の生育初期1~2カ月間水田雑草を放食させたり、一部の雑草、たとえば

Marsilea crenata, *Ipomoea aquatica* などが一部の人々により食用植物として利用されることを意味している。しかし、これらは実際的な防除手段としての効果は極めて低いと考えてよからう。

表24 タイの水稲作除剤使用基準 1977

栽培法	除 草 剤	使 用 量 a.i. g/rai*	剤 型	散 布 法	時 期	備 考
移 植	2,4D, 又は MCPA	128	E.C. 又は W.P.	50~60g/rai 水で散布	移植後 28~30日	散布に先だち排水
	Propanil 及び 2,4D または MCPA	480, 128	E.C., W.P. 又は E.C.	同 上	15+30日	散布に先だち排水 Propanil 散布の10 日以内は殺虫剤は使用 しない。
	Nitrofen	320	G, E.C.	全面散布 50~60g/rai 水で散布	5~7日	湛水下で散布
	2,4D エチル又はイソ プロピルエステル (IP)	128	G	全面散布	5~7日	同 上
	Trifluralin/2,4D IP	240/80	G	同 上	同 上	同 上
	Molinate	480	E.C., G	50~60g/rai 水で散布 全面散布	15日	同 上
	Butachlor	320	E.C., G	50~60g/rai 水で散布 全面散布	5~7日	同 上
直 播 (乾直, 湛直)	Butachlor	80	G	全面散布	20~25日	湛水下散布 発芽前散布
	Nitrofen	160				
	Molinate	480				
	Benthiocarb	240				
	Propanil 及び 2,4D, 又は MCPA	560, 128	E.C.	50~60g/rai 水で散布	15+30日	散布に先だち排水 Propanil 散布10日 は殺虫剤使用しない。
直 播	Propanil + 2,4D 又は MCPA	560 + 128	E.C.	同 上	雑草 3~4L	雑草発芽後処理 イネ科, カヤツリグ サ科, 広葉対象
	Oxadiazon	160	E.C.	同 上	イネ種子を コオボレー ト後散布	発芽前雑草の防除
	2,4D 又は MCPA	128	W.P. 又は E.C.	同 上	30~60日	カヤツリグサ科, 広 葉対象にスポット処 理

注* : 1rai = 1600m², タイ農業用雑草科による。

2) 畑作物

タイの畑作物は、水稲作に比べて作付面積が少なく、必ずしも重視されていなかったが、最近10年くらいの間には国内需要よりむしろ輸出用としての要求が強くなって著しい伸びを示している。とくに、ケナフ、キャツサバ、とうもろこし、落花生、大豆、緑豆などはその顕著なるものである。したがって、収量の増加に対する要求も強く、品種改良、施肥改善、病虫害の防除などの技術の進歩が望まれており、これらに関連して雑草防除についても関心が高まってきた。いまだに、主な防除法は、手取り除草やくわのような小農具を用いた人力除草であるが、除草剤利用や効果的、省力的な除草法への指向が示されている。以下、作物ごとの雑草防除法の現状と問題点、方向を摘出してみよう。

1) とうもろこし

中央部北・中部を中心として生産され、5~7月が播種期雨期を利用した一年一作の栽培法が多いが、一部では大豆やわたとの輪作が行われている。まだ施肥慣行は少ないが、雑草害はどこでも問題になっており、小規模農家は1~2回ホーを用いて人力除草するのが常である。一方、大規模農家の場合は、発芽後1カ月くらいのとうもろこし生育初期に、牛、水牛あるいは機械類により、中耕を兼

ねてハロー除草する。初期雑草を抑制すれば、その後の生長は急速であり、高稈作物で地面を被覆するので雑草害は少ないとされる。生育初期における雑草害の要因としては、土壤水分が不足した場合の水分の競争が大きいといわれる。

しかし、一般に農家は、より長期間の雑草防除を望んでおり、ハローをかけた後の土壤面に除草剤を散布したいとしている。また、農家によっては、とうもろこしの播種直後に除草剤を散布することを好んでいるが、その場合は、後にハローにより中耕したあと再び雑草が発生するので余りよい方法とはいえない。除草剤の評価試験はいくつか行われており、奨励あるいは有望除草剤が表25のように

表25 タイの作物と除草剤 (1977)

作物	奨励せん除草剤	有望除草剤
水稲 (移植)	2,4D, Nitrofen, Benthiocarb, Butachlor	Oxadiazon
(直播)	2,4D	Oxadiazon, Propanil
さとうきび	Diuron, Asulam, 2,4D	Ametryne, Metribuzin, Trifluralin, Prometryne, Simazine
とうもろこし・ソルガム	Atrazine, Alachlor, Simazine, 2,4D	Metetlachlor, Metribuzin, Linuron
大豆	Alachlor, Linuron, Oxadiazon, Napropamide	Bentazon, Metribuzin, Benthiocarb, Nitralin
ササバ	Fluometuron, Diuron, Metribuzin, Methoprotiryne	MSMA, Paraquat, EPTC, Metetlachlor, Penoxalin, Linuron
た	Fluometuron, Diuron, Nitralin, Alachlor	Diphenamid, MSMA, Penoxalin, Bensulide, Metetlachlor, Oxadiazon
緑豆	Alachlor, Linuron, Napropamide	Bentazon, Metribuzin, Benthiocarb, Nitralin, Oxadiazon
ナ	Napropamide, Nitralin	Metetlachlor, Penoxalin, Diphenamid, DCPA, Bensulide
リンアップル	Bromacil, Diuron, Ametryne, Simazine, Atrazine*	Prometryne, Terbacil, Trifluralin, Napropamide
ム*	Paraquat, 2,4D, Sodium Chlorate, MSMA, Dalapon	

注: NWSRIによる, *U.Suwanaomackによる

リストされている。各除草剤の標準的処理薬量は、atrazine 1.5 kg/ha, alachlor 2.0kg/ha, simazine 1.5 kg/ha等であって、一部エステート栽培では、これらの薬剤および2,4-Dが、すでにハロー後の生育期処理として使用されはじめていといわれる。とうもろこしの覆土は5 cm であることから、出芽前除草剤の使用も安全であり、上記除草剤の同薬量が効果的とされているが、一般にはあまり使用されていない。

ii) ソルガム

中央平原および北部の一部が主産地で、大体とうもろこしと問題点は類似する。侵入草種も同じであるが、除草剤としてはatrazine 2~3 kg/haが奨励されている。しかし、ソルガムでは覆土深が2~3 cm でとうもろこしより浅く、出芽前の土壤処理除草剤の使用薬害についての注意が必要であろう。

一般に、とうもろこしおよびソルガム畑での優占雑草はイネ科雑草であり、とくに *Pennisetum* spp., *Brachiaria reptans* などの優占性が高い (表26)。これらは分けつ力、生育ともに旺盛で比較的乾燥条件を好むことから、とうもろこしやソルガムと生育地、生育期がともに一致して優占化してい

表26 タイにおける畑作物の主要雑草

学名	科名	和名	侵入作物
<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv.	イネ科	クツノツノガヤ	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaert.	"	オヒシバ	1, 2, 3, 5, 7, 8, 9
<i>Echinochloa colomum</i> (L.) Link	"	コヒノビエ	1, 2, 3, 4, 6, 7, 9
<i>Brachiaria reptans</i> (L.) Gard. et. Habb.	"	-	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9
<i>Euphorbia geniculata</i> Orteg.	トウダイグサ科	-	1, 2, 4, 6, 7, 8, 9
<i>Amaranthus</i> spp. (<i>A. spinosus</i> or <i>viridum</i>)	ヒユ科	-	1, 3, 4, 8, 9
<i>Trianthema portulacastrum</i> L.	-	-	1, 5, 8
<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	ツユクサ科	-	2, 4, 6
<i>Boerhaavia diffusa</i> L.	オシロイバナ科	カノコソウの類	2, 5, 6
<i>Pennisetum polystachyon</i> Schult.	イネ科	-	1, 7
<i>Leptochloa chinensis</i> (L.) Nees	"	アセガヤ	7, 9
<i>Digitaria adscendens</i> (HBK) Henr.	"	メヒシバ	1, 4, 7
<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	キク科	タカサブロウの類	1, 3, 7
<i>Cyperus iria</i> L.	カヤツリグサ科	コゴメカヤツリ	3, 7
<i>Physalis minima</i> L.	ナス科	-	1, 8
<i>Ipomoea</i> spp. (<i>I. obscura</i> or <i>pestrigridis</i>)	ヒルガオ科	ヒルガオの類	1, 4
<i>Cyperus rotundus</i> L.	カヤツリグサ科	ハマスゲ	9
<i>Chloris barbata</i> SW	イネ科	シバの類	7
<i>Achyranthes aspera</i> L.	ヒユ科	シマイノコツチ	7
<i>Sida acuta</i> Burm.	ゼニアオイ科	ホソバキンゴヂカ	7
<i>Panicum repens</i> L.	イネ科	ハイキビ	7
<i>Jussiaea linifolia</i> (L.) Vahl	アカバナ科	ミズキンバイの類	7
<i>Tridax procumbens</i> L.	キク科	-	7
<i>Corchorus aestuans</i> L.	シナノキ科	-	1
<i>Heliotropium indicum</i> L.	ムラサキ科	-	1
<i>Portulaca oleracea</i> L.	スベリヒユ科	スベリヒユ	1, 2
<i>Alysicarpus vaginalis</i> (L.) D.C.	マメ科	-	2
<i>Oryza sativa</i> L.	イネ科	イネ (野生化)	2
<i>Cleome viscosa</i> L.	フウチョウサウ科	フウチョウソウの類	4
<i>Melochia corchorifolia</i> L.	アオイ科	ノデアオイ	4
<i>Gomphrena celosoides</i> Mart.	ヒユ科	センニチソウの類	4
<i>Athanasia sessilis</i> R. Br.	"	ツルノゲイトウ	2
<i>Fimbristylis miliacea</i> Vahl	カヤツリグサ科	ヒデリコ	2

注: 1) とうもろこし・ソルガム 4) キヤツサバ 7) さとうきび
 2) 大豆 5) ケナフ 8) わた
 3) 落花生 6) りよくとう 9) バインアップル
 資料 13) より

るものと考えられる。その他、広葉雑草では *Amaranthus* spp., *Ipomoea obscura* などがみられる。また、特殊な雑草として *Striga lutea* が東北部の一部の Ubonrajathance 地区に侵入している。この雑草は、とうもろこしやソルガムの根および茎に寄生して生育を悪化させる害草であって、微細な種子を多産してまき散らすために根絶が極めて困難である。分布地域は熱帯アジアおよびアフリカを中心として一部米国にも侵入しており、とうもろこしやソルガムの他、多くのイネ科作物に寄生し得るとされている。

iii) 大豆

水田では水稲の後作として12~1月播種、4~5月収穫の乾期作、畑地では7~9月播種、11~12

月収穫の雨期作として栽培される。中央部および北部チェンマイ周辺が主産地である。雑草問題としては、水稲後作では水稲作期間には畑作雑草の侵入がないこと、また生育期が乾期であることなどから一般に雑草の発生は少ない(写真9)。耕耘・管理がよい場合にはあまり問題でないが、管理が悪い場合、とくに無耕起で水稲の株際播種などの粗放な栽培では雑草害が大きい。水田作では敷わら被覆も考えられる。これに対して、雨期に行う畑作の場合には雑草の発生が著しい。

小規模農家による栽培の場合は、播種後から開花期ごろまでに主として人力による手取り除草、ホーによる除草などを行うが、進んだ地域では、畜力か小型耕運機による中耕除草を1~2回畦間に対して行う場合もある。収量の低い小規模経営の場合には、雑草害による収量減の認識が低く、ほとぼどの人力で対応するのが現状である。雑草防除を問題としているのはとくにエステート栽培の場合であり、面積が広くて集中的な人力投下が不可能など初期雑草の除去が難かしくなったところでは、50%以上の減収が見込まれるという大規模経営の場合、除草剤処理の試行も行われているが、その適正な使用技術、除草剤の選択などに不備な点もあり、必ずしも十分な効果をあげていない。一応、除草剤使用基準としては、chlorobromuron 1.12kg/ha, 40%prometryne + 10% ametryne 1.0kg/ha, alachlor 1.87kg/ha 等があげられている。野田が1977年9月に行った調査(3)でチェンマイ郊外のThai Farming Corporation(タイエステート農場)を訪れたことがあるが、そこでは5,000エーカーのエステートで大豆、とうもろこし、トマトを主作物としている。8月まき大豆は丁度その時生育中期にあたり、その畑に侵入したイネ科の雑草*Eleusine indica*, *Echinochloa colonum*は大豆の草冠を越えて生長しており、除草剤としてlinuronやalachlorなどを使用しているが、効果はほとんどなく雑草害は極めて著しかった。この農場では、収量阻害要因として雑草を最大のものの一つとしてあげていた(写真10)。

大豆作における発生雑草は、表26の中に示したようにイネ科雑草が多い。大豆は草丈の低い作物であるため、雑草害がとくに大きいと推定される。また、水田での水稲後作では、脱粒したイネ種子が雑草化して発生するところもあるといわれる。広葉雑草では、ツユクサ科の*Commelina diffusa*が優占草種としてあげられている。

なお、タイでは現在水田や畑のmultiple cropping(多毛作化)を推進しようとしているが、その重点作物の一つが大豆の導入である。しかし、農水省熱帯農業研究センター所属で現在タイのスパンゲリ試験場に滞在し、水田における大豆栽培研究に取り組んでいる渡辺 泰氏によれば、雑草防除がうまくいかなければ多毛作化は極めて難しいということであった(写真9)。

i v) 落花生

北部が主産地であって、作付地帯および作期ともに大豆と同じであり、乾期作大豆と同様に水稲後作に、また、一部は雨期作として栽培される。落花生の雑草問題は大豆と同じであって、例えば雑草害は、大豆と同じく草丈が低い作物であるために極めて大きい。

乾期の水稲後作および雨期の畑作ともに、手取りあるいはホーを用いた人力除草が主体であり、出芽後10日目ごろから数回の中耕除草を行うが、結実がはじまる時期には中耕除草はやめる。したがっ

て、この時期までに、落花生が地表を十分被覆するように生育させておくことが必要である。侵入する雑草の種類も大豆と変わりなく、とくに*Echinochloa colonum*, *Eleusine indica*などのイネ科雑草が最優占種としてあげられる(表26)。除草剤を雑草防除に使用する場合は、基準としてalachlor+linuron 0.6+0.6 kg/ha, linuron 1.87kg/ha, ametryne+prometryne 0.5+0.5kg/ha があげられている。

v) りょくとう

中央平原が主産地で雨期のはじめ、終期あるいは乾期の水田裏作として栽培される。栽培法は粗放で播種床も不均一の場合が多く、種子のまき溝もあまり作られない。とくに耕起しない栽培の場合は雑草害も大きい。農家は、雑草害を少なくするために、緑豆を密播し、その幼植物の旺盛な生長を利用して雑草の生長を抑制する方法をとることも多い。しかし、それでも多量の雑草が繁茂して問題となっている。雑草は、緑豆種子の発芽と前後して発生するが、一般に緑豆は散播される場合が多いために、人力による除草もなかなか実際には行い難い。除草方法は、手取りまたはホーにより中耕を兼ねて行われるのが主体であり、さらに、現実にはほとんど使用されていないが、除草剤としてlimuron 1.87kg/ha, 10% prometryne+10% ametryne 3.0kg/ha, chlorobromuron 3.37kg/ha,alachlor+linuron 0.62+0.62kg/ha が基準にあげられている。

vi) キャツバ

主産地は東北部を主体に、中央部、南部などでも栽培され、最近、作付面積が著しく伸びている。種茎約20cm くらいのを10cm 前後の深さで垂直あるいは斜に植えつける。雑草防除が問題となるのは、とくに植えつけ後4カ月くらいで草冠が十分形成されるまでの間である。通常は、生育初期4カ月間に2~3回、ホー(畦内)や畜力(畦間)によって中耕を兼ねて行うのが主要な除草方法である。

最近における急激なキャツサバ作付の増加によって、一部労力不足のところもでており、省力的な方法として除草剤に期待が持たれている。しかし、有望除草剤もいくつか見いだされているものの、実際の使用はまだ極めて少ない。

vii) ケナフ

東北部に集中的に作付されている。繊維用の作物であるが将来は紙パルプ用としての需要も増えると推定され、作付面積は急激に増えてきた。雑草害が大きいのは生育初期であり、ある程度生長すると草丈が高くなって雑草との競争に強くなる。一般には、生育初期にホーによる人力除草を数回行って雑草を除去している。最近は、とくに長茎で良質の繊維を得るために密植の傾向にあり、これはまた雑草の生育を抑制するうえにも若干の効果もあげている。除草剤については、他作物と同様に実際上の使用は少ないが、試験結果ではnitralinが有望とされている。侵入草種は、他の畑作物と同様にイネ科の雑草の優占性が高く、*Brachiaria reptans*, *Eleusine indica*, *Dactyloctenium aegyptium*などの草種があげられる。

v (ii) わた

中部以北の内陸部に栽培され、雨期作であり、雨期あけに収穫される。わたの生育期間を通じて、雑草害は虫害と同程度に問題ともいわれている。雑草防除は、ホーにより人力で除草するのが主体であり、生育中に随時行われるようである。除草剤は、先進的な一部の農家では使用されているが、まだ少ない。除草剤使用基準にあげられているものは、diuron 0.5～1.5kg/ha, trifluralin 0.5～1.5kg/ha, fluometuram 1.0～2.0kg/ha などである。

最近、水田あとの乾期作わた栽培が試験的に行われており、この場合には相対的に雑草発生量は少ないが、脱粒したイネ種子の雑草化が問題とされている。

i x) さとうきび

プランテーション作物として栽培され、生育初期の雑草が問題であるが、とくにイネ科雑草の害は大きく、50%以上の減収をきたしているといわれる。一般に、畦内に対してはホーによる人力除草、畦間に対しては畜力除草が、さとうきびの生育初期に2回くらい行うのが慣行である。大面積栽培が多く、人力の集中的段下が困難な場合など除草剤依存度もかなり高く、表6のごとき除草剤が奨励されている。優占雑草としては、*Pennisetum polystachyon*, *Dactyloctenium aegyptium*, *Eleusine indica* などあげられる。

x) パインアップル

栽培面積は3万haあまり、最近急速に増加してきた。缶詰め用のパインアップル生産のために慣行的に密植栽培がとられているため、作条内に人が入りにくく、ホーによる人力除草や機械による除草が行ないにくいことが特徴である。したがって、とくにプランテーションのパインアップル栽培では、人力除草に代って、最近、bromacil, diuron, ametryne, simazine のようになった。優占雑草は、イネ科の *Dactyloctenium aegyptium*, *Eleusine indica* などとともにカヤツリグサ科の強害草 *Cyperus rotundus* があげられる(写真11)。

以上畑作における雑草防除及び雑草草種における特徴を総括してみよう。

タイの畑作物への除草剤の使用は特殊な条件、すなわち、エステート栽培、パインアップル、ゴムなどのプランテーション作物を除いて、ほとんど行われていない。そして、ゴムやパインアップルなどでは、作付面積の80～90%で使用されているのに対して、その他の畑作物では1～2%にすぎない。しかし、最近除草剤が徐々に増加し、輸入除草剤の量で見ると、1974年が7,100万バーツ、1975年が5,560万バーツと農薬類の中では殺虫剤に次いで多くなっている。もっとも、実際的な使用が一般化するには多くの問題がある。すなわち、除草剤の価格と除草労賃との対比、雑草を防除して増収をはかろうという意欲の向上、除草剤の作物への葉害など、解決すべき点は多い。1965～77年の間の各試験場連絡評価試験の結果、奨励されている除草剤または有望な除草剤は表25に示したとおりである。とくに最近、有望除草剤として glyphosate が高く評価されている。

畑作の主要雑草については、すでに各作物の項で特記すべき点を若干触れたが、それらが問題となる作物の数の多少について総括的にリストを作ったものが、前述の表26である。畑作物を通じてイネ

科雑草の侵入程度が大であり、その雑草害も大きい。一般に、草丈の低い大豆、落花生、緑豆などへの害がより大きい。

我が国の畑作に比べて草種の特徴はかなり異っている。たとえば、① *Echinochloa crusgalli* (タイヌビエ) の優占性は比較的低く、わが国には侵入していない *E. colonum* の優占性が極めて高い。②我が国では主に畦畔、道路雑草である *Eleusine indica* (オヒシバ) が畑作の主要雑草として広く分布している。③我が国の畑作ではみられない種類が多く、代表的なものとして *Dactyloctenium aegyptium*, *Brachiaria reptans*, *Euphorbia geniculata* があげられる。このうち、*E. geniculata* の分布は広く、最も多くの作物圏に侵入、とくに砂質土地帯やキャッサバ、さとうきび圃での優占度が高いといわれる。

3) 永年生有用作物

1) ゴム

主産地は南部であり、タイ全国で1977年 155万ha、うち8割近くが南部に集中している。100エーカー(約40ha)以上のエステート規模のゴム園は10%であって、90%は小規模農家によるものである。小規模農家のゴム園では、くわのような農具を用いて人力除草するのが主であるが、管理不良で雑草や雑木化した実生ゴムの幼樹がびっしりと繁茂しているところが多い(写真12,13)。ゴム園は、新植後2年間位、間作としてパインアップルを植えつけ、一方、マメ科植物の *Pueraria phaseoloides* を cover crop として雑草抑制およびN給源として栽植する(写真14)。幼樹を定植してからゴム採取(tapping)を開始するまでの年数は、管理が良い場合は5年程度であるが、雑草、雑木の防除が不十分であると、6~9年もかかり、また、樹によって太さがマチマチとなってゴム採取開始年次に差異が生じ、ゴム園の管理上、後々まで重大な影響を生ずる。また、ゴム採取年数も、それだけ少なくなり、経営的にマイナスが大きい。雑草が著しく繁茂しているゴム園では、ラテックス生産量が30~40%も低下するといわれている。雑草防除を必要とする季節は、毎年、雨期入り後3~4カ月である。主要雑草としては、ゴムの実生幼樹の他、*Uparthorium ordinatum*, *Euphorbia geniculata*, *Echinochloa colonum*, *Digitaria adscendens*, *Imperata cylindrica*, *Pennisetum polystachyon*, *Paspalum conjugatum* などがあげられている。また、ツル植物が巻きつくと、ゴム樹が著しく傷められる。

除草剤による化学的防除法は、とくにエステート規模のゴム園などに積極的に取り入れられはじめており、試験研究も熱心に行われている。除草剤の使用基準は表8に示すとおりであり、linuron, diuron, paraquat, MSMA, 2,4-D, sodium chlorate, dalapon, 等が奨励されている。同表のごとく、イネ科の強害草alang-alang (alangともいう) (*Imperata cylindrica*) に対しては、とくに処置法を別に示して、さらに詳細な枯殺法を作成している。また、現在まで実際にゴム園で使用されている除草剤の量の年次的な変化はすでに図18, 19に示した。現在の使用基準からは除外されている2,4,5-Tが、今だに多量に使われていることがわかる。周知のごとく、2,4,5-Tは人畜毒性で過去大問題となった除草剤であり、このような無秩序な除草剤導入の現状が、タイ政府が、いま、雑草、除草剤研究体制の整備と除草剤規制の確立を必要としている一つの要因であろう。その他の薬剤

表27. ゴム園における奨励除草剤
(ゴム研究センター作成)

ゴムの木の生育段階	除草剤名	薬量 (kg a.i./ha)
苗圃		
1) 発芽種子の植付直後6~8週後から乾期に至るまで	linuron 手取り除草, 直後にdiuron	1.56 0.75
2) 乾期後接木時期まで(必要に応じて)	paraquat	0.38
3) 接穂苗圃, 接穂切取後	MSMA+diuron	1.56 + 0.38
本圃		
1) 樹高75cm まで	手取り除草のみ	
2) 樹高75cmから樹令3年まで	MSMA + diuron	1.56 + 0.38
3) 樹令2年以上	上記薬剤+ 2,4-D amine	1.56+0.38+0.94
4) 樹令3年以上	MSMA+ 2,4-D amine	2.50 + 0.94
同上, 防除しにくいイネ科雑草があるとき	上記薬剤 + diuron	2.50+0.94+2.50
同上, 大規模ゴム園で監督が十分なとき	上記薬剤 + sodium chlorate	2.50+ 0.94+6.25
5) 成木のゴム園(必要に応じて)	MSMA + 2,4-D amine	2.50 + 0.94
同上, 大規模ゴム園で監督が十分なとき	sodium chlorate+ 2,4-D amine	6.25 + 0.94
alang-alang 防除		
1) 成木のゴム園	dalapon 3週後にもう1度処理 3~4カ月後から適宜 スポット処理	10.00
2) 樹令2年以下のゴムの木の条件	2回目処理をparaquatにする	0.38

注: 資料 16) より

では、dalaponとparaquatの多いことが目立っている。

さらに、ゴム園雑草の生物的防除法として、ゴム園に羊を放飼することが一部で試みられている。この場合、牛は体重が重いためにゴムの根系を傷つけ、病気を生じさせやすいこと、また、山羊は、羊より高いところのものまで喰うために、ゴムの樹皮を傷つけ、不適であるとされている。

ii) アブラヤシ

主として南部に栽培されており、面積はあまり大きくないがプランテーションを主としている。あらかじめ10～14カ月くらいかけて苗を育成しておき、雨期の始めに定植する。木がある程度大きくなるまではとくに雑草防除が重要であり、イネ科のalang-alang (*Imperata cylindrica*) 等の侵入に対してdalaponの茎葉処理が効果をあげている(写真15, 16)。

iii) 桑

東北部を中心としており、栽培面積は24万haに増加している。とくに、雨期入りの時期や新植時に雑草問題が管理上重要となっている。雑草は種々あるがほとんど研究されておらず、防除法も人力除草のみである。

4) 水生・非農耕地雑草

その他の雑草問題としては、山地、水域や一般非農耕地などに繁茂し、人間生活上環境悪化の要因となっている多年生強害雑草の問題があげられる。

とくに、*Eichhornia crassipes* (ホテイアオイ, waterhyacinth) は、タイ全土の河川域、運河、水路、池などに広く分布、繁茂し、河川では水の流れを阻害し(写真17)、池や湖では貯水量を制限するとともに、養魚などが行われている場合にはその機能を減殺、阻害する。草丈は50～100 cm くらいとなり、わが国暖地のホテイアオイと比べてもやや大型のようである。環境汚染害草として、適切な防除法が緊急に要請されている。昨年12月にバンコクでアジアオリンピックが開催された際は、パワーショベルとトラックを多数動員して、市内およびその周辺の水路のホテイアオイ除去作業を行うなど、経済的にも多額の負担を生じさせている。一方、農村部では、慣行的にホテイアオイを豚の飼料として利用することも行われており、また、近年は、有機物としてマッシュルーム培養土にしたり、タバコを包み紙としての利用も試みられている。利用と防除の両面から、今後の研究が待たれる分野の一つである。また、水域に繁茂する水生雑草としては、ホテイアオイのほか多種類のもものがあげられているが、実際上は、まだ問題とするまでには至っていない。

タイ北部の非農耕地などでは、近年、*Mimosa pigra* が広く群生し、草丈1 m以上に生長して木質化したものが急速に増加しつつある。これは、茎葉部に多数の刺をもっているなどによって、人力、機械力による防除が困難なうえ、除草剤による枯殺も難しいといわれ、大きな環境汚染雑草となっている(写真18)。このために、タイ政府は、現在、農業協同組合省の中に大臣直轄の「雑草防除委員会」を設置し、とくに*Mimosa* 対策について協議しているということである。

以上、各作物および非農耕地などの雑草防除の現状と問題点を述べたが、NWSRI主任のP. Kanc-

hanomai氏によれば、現在、タイにおいて最も緊急なる解決を要する雑草問題をまとめると、次のようである。

①水稲の直播栽培の生育初期におけるイネ科雑草防除法の確立。たとえば、*Ischaemum barbatum*, *Echinochloa colonum*, *Setaria geniculata*, *Oryza* spp (wild rice) などである。タイの直播では、前述のごとく散播がほとんどであり、人が水田に入って除草作業しにくいため、一層雑草を繁茂させている。

②畑作において優占化している特殊強害草の防除の確立。すなわち、畑作で最も優占度の高い *Pennisetum* spp., キョウサバやさとうきび圃で砂壌土地帯に侵入の多い *Euphorbia geniculata*, プラントーション作物圃の *Imperata cylindrica*, 苗床、果樹園、芝生内などに広く侵入している *Cyperus rotundus* (ハマスゲ) などの防除である。

③水利用域での *Eichhornia crassipes*, 非農耕地環境域での *Mimosa pigra* の防除。

④移植水稲での *Marsilea crenata* の防除法の確立。

3. 研究体制・研究の現状

タイは農業局内における雑草研究は、従来技術部雑草科 (Weed Science B, Technical D.) において行われてきた (表30参照)。今回、「雑草科学研究所 (Weed Science Research Institute, NWSRI) プロジェクト」の発足と共に、上記メンバーがこのプロジェクトに割当てられており、現在研究スタッフは表のように16名である。PHD, MS 資格を米、英において取得した研究者もいるが、多くは作物学、植物生理学などを研修し、雑草研究の経験は少ない。また、農業局内の他の作物保護分野である昆虫・動物部や植物病理・微生物部が208名、202名の研究スタッフであるのに比べると、雑草研究機能は現在極めて貧弱と言える。また、研究施設や研究機材の整備も著しくおこなわれている。従ってこれまでの研究成果も新除草剤の評価試験を地方試験場の圃場を借りて行ったのが主であり、1967年から1975年までに行った試験課題は表29のようである。

地方試験場では雑草に関心を示す場所もあるが、専門家の不在から前記NWSRIスタッフの協力を待っている状態である。従って、研究成果の普及を図るにしても、その対応は仲々困難と考えられる。

他方、大学における雑草研究・教育も一部において関心を示す程度であり、kasetsart U., Chiang-mai U., khoen koen U., Songkla U. などが上げられる。今後、雑草研究の重要性から、その研究体制の拡大、整備が望まれる。なお、Kasetsart大学生物防除研究センタープロジェクトには、インドネシアBiotropとの協力による水生雑草防除が課題として上げられている。

現在、タイにおける研究集会としてはタイ雑草研究会 (Weed Science Club of Thailand) が1976年発足している。

Table 28. Technical Staff – The National Weed Science Research Institute (NWSRI) Project,
Department of Agriculture – Thailand

Name	Title	Academic background	Field of research
Mr. Prachern Kanchanomai	Project Manager	B.Sc., M.S. (K.U.), M.S. (L.S.U.)	Research Coordinator
Dr. Prateep Krasaesindhu	Researcher	B.Sc. (K.U.), M.S., Ph.D. (U.K.)	Herbicide residue
Dr. Paitoon Kitipong	Researcher	B.Sc. (K.U.), M.S., Ph.D. (L.S.U.)	Weed control in rice
Mr. Prasan Vongsaraj	Researcher	B.Sc. (K.U.), Cert. in Crop Protection (Bath, England), M. Tech. (Brunel, England)	Weed control in rice
Dr. Somchai Khomvilai	Researcher	B.Sc. (K.U.), M.S. (N.C.S.U.), Ph.D. (U.F.)	Herbicide residue
Miss. Maneesa Teerawatsakul	Researcher	B.Sc. (K.U.), M.S. (U.K.)	Weed control in field crop
Mrs. Kleopan Suwanarsk	Researcher	B.Sc. (K.U.), M.Sc. (K.U.), Cert. in Weed Science (BRIOTROP)	Weed control in horticultural crop
Miss. Patcharin Wanich-anantakul	Researcher	B.Sc. (K.U.), M.Sc. (Brunel University)	Biology of weeds
Mr. Chaiyot Supatanakul	Researcher	B.Sc. (K.U.) Cert. in Cropping System (IRRI)	Weed control in multiple cropping
Mr. Tawee Sangtong	Researcher	B.Sc. (K.U.) Cert. in Weed Science (BIOTROP)	Weed control in rice
Mrs. Cha-um Pramason	Researcher	B.Sc. (K.U.)	Weed control rice
Mr. Somchat Kanchanachirawong	Researcher	B.Sc. (K.U.)	Weed control in field crop
Mrs. Chanpen Prakongvong	Researcher	B.Sc. (K.U.)	Weed control in field crop
Miss. Semsiri Danyungong	Assistant Researcher	B.Sc. (K.U.)	Weed control in horticultural crop
Mr. Sombat China wong	Assistant Researcher	B.Sc. (K.U.)	Biology of weeds

表29. 「農業局技術部雑草科学科」による1967--1975年
の間の研究課題一覧

1. 水稲
 - 1) 移植水稲における化学的雑草防除試験 1967
 - 2) 移植水稲における出芽前処理用除草剤の適用試験 1967
 - 3) 直播水稲における化学的雑草防除試験 1967
 - 4) 移植水稲用除草剤選定に関する国際協力試験 1968
 - 5) 移植水稲に対する4種の出芽前除草剤の適用比較 1968
水稲に対する数種除草剤の効果と薬害 1968
 - 6) 移植水稲における粒状除草剤試験 1969
 - 7) 催芽、直播した水稲における出芽前除草剤の出芽前 1969
あるいは出芽後処理に関する研究 1969
 - 8) 移植水稲におけるブタクロールとNIPの効果と水
 - 9) 稲の生育、収量への影響 1969
 - 10) 移植水稲における数種除草剤の効果と薬害 1969
 - 11) 移植および直播水稲における除草剤の出芽前または出芽後処理の予備試験
 - 12) 移植および直播水稲における奨励および新除草剤の出芽前処理薬量に関する比較研究
 - 13) 直播水稲における2.4-D 出芽前処理の場合の剤型および薬量比較試験
 - 14) 直播水稲における2.4-D 出芽後処理の場合の剤型および薬量比較試験
 - 15) 移植水稲における2.4-D 出芽前処理の場合の剤型および薬量比較試験
 - 16) 直播水稲における除草剤の出芽前処理効果の比較研究
 - 17) 直播水稲における雑草密度と穀実収量に対する耕耘の時期と回数の影響
 - 18) 移植水稲における除草剤の出芽前処理効果の比較研究
 - 19) 直播水稲における2種の除草剤の処理薬量に関する試験
 - 20) 移植水稲における稲と雑草間の競争と害作用の限界点の策定
 - 21) 直播水稲における稲と雑草間の競争と害作用の限界点の策定
 - 22) 移植水稲における出芽前および出芽後除草剤の効果の比較研究
 - 23) 移植および湛水直播水稲における数種除草剤の薬量比較
 - 24) 移植水稲における数種出芽前除草剤の選択性に関する研究
 - 25) 湛水直播水稲の収量に対する手取り除草の時期と化学的除草の影響に関する比較研究
 - 26) 湛水直播水稲における数種出芽前除草剤の選択性に関する研究
 - 27) 湛水直播および移植水稲における除草剤の組合せと殺草スペクトルに関する研究
 - 28) 乾田直播水稲における異なったタイプの除草剤の効果に関する研究
 - 29) 乾田直播水稲における野生稲の化学的防除法試験
 - 30) 乾田直播水稲における耕うん回数と化学的除草の組合せに関する研究
 - 31) 乾田直播水稲における数種除草剤の比較試験
 - 32) 乾田直播水稲における耕種的雑草防除試験
 - 33) 北部タイの移植水稲における有望粒状除草剤の組合せに関する比較研究
 - 34) 北部タイの移植水稲における最良粒状除草剤の比較研究
 - 35) ドリル播き水稲に対する選択性除草剤およびその組合せに関する比較研究
2. 畑作物
 - 1) 大豆における出芽前用除草剤の比較適用
 - 2) 落花生における出芽前用除草剤の適用
 - 3) 緑豆における出芽前用除草剤試験
 - 4) 緑色茎ケナフにおける出芽前用除草剤の適用 1974
 - 5) キューパケナフにおける出芽前用除草剤の適用 1974

- 6) ジュートにおける出芽前用除草剤の適用 1974
- 7) 不耕起の大豆における除草剤試験 1974
- 8) ワタ畑に残った稲の防除に関する試験
- 9) 緑色茶ケナフにおける出芽前用除草剤の適用
- 10) 落花生における出芽前用除草剤の適用
- 11) キューバケナフにおける出芽前用除草剤の適用
- 12) ワタに対する出芽前除草剤試験
- 13) 大豆に対する出芽前除草剤の比較適用
- 14) 異なった植えつけ方法のもとの出芽前除草剤に対するキャッサバの反応
- 15) キャッサバにおける出芽前除草剤の効果
- 16) 有用作物における雑草調査
- 17) 緑豆における出芽前除草剤試験
- 18) ジュートとケナフ品種と除草剤の選択性

3. その他

- 1) 雑草幼植物の形態に関する研究
- 2) 年間における雑草種子の発芽に関する研究
- 3) 数種雑草の水田緑肥としての利用に関する研究
- 4) 水田における輪作確立のための除草剤適用試験
- 5) 農耕地における雑草の採集と調査

注： 農業局技術部業務報告による。

VI 「国立雑草科学研究所プロジェクト」について

1. 本プロジェクトの背景

タイは1961年より開始された1次、2次、3次の5か年国家開発計画、とくに第3次（1971～1976年）によって、GNPの上昇、工業・製造業、鉱石業、農水産業の発展・成長はある程度の成果を始めてきた。これらの中相対的に農業の成長率は他産業よりも低い、この間に農地の拡大に伴う生産力の増強や農産物価格の上昇による農家所得の上昇もはたしてきた。しかし、ライ当り農作物の収量は増加するよりもむしろ低下した作目が多く、貧富の差、農・非農家の差、地域間差は依然として残されている。第4次5か年計画においては農業において6%の成長率が期待されており、その場合すでに農地の拡大が限界にちかいと推定されるとき、ライ当収量の増加が最大のアプローチになってくる。このためには高収技術の導入が必須であるが、そのための基礎となる水利用施設の整備も徐々に進んでおり、高収品種や栽培・施肥技術の導入に伴って、病虫害や有害動物、雑草害も深刻となり、それらの防除技術の発展が期待される。他方、農業人口、農業労働者の比率は低下し、集中的な労働投下が可能になる場合も生じつつあり、作物圃の雑草防除はより効率的、省力的な技術の確立が望まれてきた。

また、熱帯地方の雑草問題は、水利用を阻害する水生雑草や非農地に侵入して旺盛に繁茂する帰化多年生雑草など環境汚染としても深刻であり、これらの効率的な防除も現下の緊急事である。

しかしながら、これまでタイの雑草の研究体制、研究施設の整備は著しくおこなわれている。本プロジェクトを通じてこれらの発展を期しすることが本プロジェクト設定の背景である。

2. 本プロジェクトの位置付けと成果

タイ政府の農業関係プロジェクトとしては「国立雑草科学研究所プロジェクト」以外に、「地域林業管理プロジェクト」、「園芸研究センタープロジェクト」、「大型装備農場機械化センタープロジェクト」などが構想されていたようであるが、この中雑草問題の重大化に加えてこれまで研究集積がないこと、研究体制が最もおこなわれていること、などから本プロジェクトが最優先課題として位置付けられた。

本プロジェクトの成果は、第4次5か年計画の目的である「農業の振興」のうち、①研究開発の推進とその成果を農民に直結させる、②農産物の多様化をはかる、③灌漑、耕地整理を推進する、に関連するものと考えられるが具体的には

- 1) 雑草害を除去して、生産力を向上に貢献する。
- 2) 省力的防除手段を確立し、労働力の不足を補う。
- 3) 雑草による水利用阻害や環境汚染を防止する。
- 4) 病虫害や有害動物の中間寄主としての雑草を除去しうる。

などである。

3. 本プロジェクトに伴う要請内容の確認

本プロジェクトの設立のためにタイ国政府は日本政府に対して研究・訓練協力、財政的援助を要請した。その内容は大別して次の4項目に区別され、それらの各々についての必要性が確認された。すなわち、

1) タイにおけるわが国専門家による研究・教育協力・研究協力は作目ごとの雑草フロアの調査、雑草害の確認、防除の基礎となる強害草の生物的特性の把握など基礎的知見から具体的な防除技術、防除体系の確立が要請されており、現在緊急を要する防除上の問題点は、①直播水稲の初期雑草防除、②大規模エステート栽培における低草丈畑作物の雑草防除、③ゴムなどのプランテーション作物の雑草・木防除、④水利用域の水生雑草の防除、⑤ *Mimosa* spp. のような非農地雑草の除去などである。なお、タイ国農業にとって最も広域的な移植水稲(rain-fed rice)については高収技術の導入と共に雑草防除も今後問題となってくると推定される。除草剤の使用はゴムなどのプランテーション作物についてはかなり進んでいるが、一般作物については、徐々に増加しつつあるが、未だ少なく今後の問題である。従ってその残留や環境への影響についての研究は段階的な研究計画が要請される。以上の研究協力と共に、それを通してのカウンターパートの訓練・教育が平行的に行われるべきであろう。

2) 機材・施設の供与

現在、二階建実験棟が1977年タイ政府予算により建設され始めたが、その後予算的配分不足のため一階のみ建設され、二階の建設は中止されている。しかも、この実験棟には研究機材は殆んど設置されていない。唯圃場試験のための作業機として数台の耕耘機などがあるのみである。上記の研究・教育協力をするとすれば最低限の実験機材・施設が整備されることが必要であり、本要請がなされたものと考えられる。

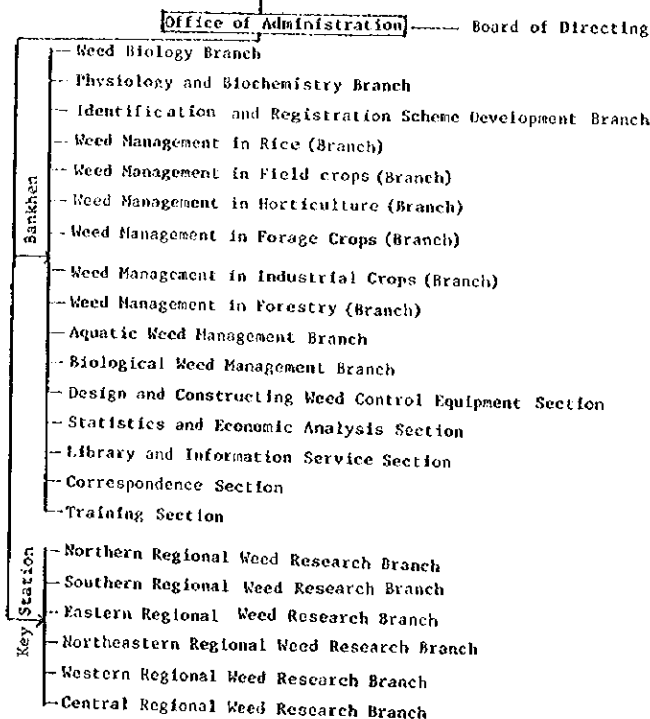
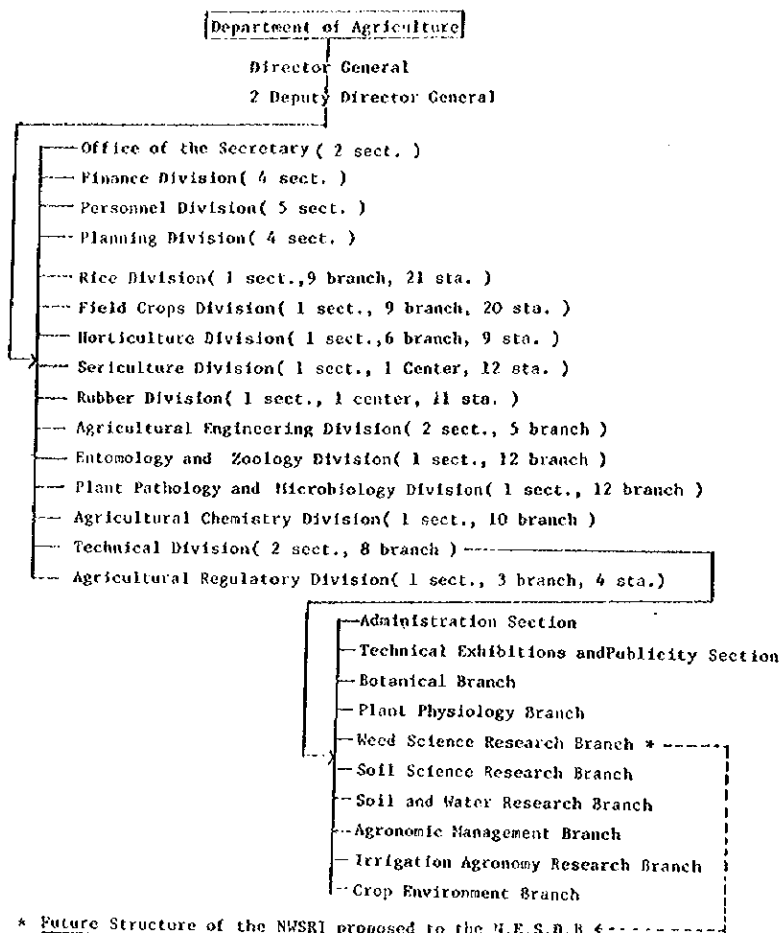
3) 日本におけるカウンターの教育・訓練

現在、本プロジェクトの研究スタッフとして配置されているのは16名。さらに本プロジェクトの発展と共に増員が希望されているが、すでにのべた様にこれらの要員は、研究の潜在能力は高いと推定されるが、雑草研究の経験が少ないこと、20代の若い研究者が多いことなどから早急な教育・訓練が必要である。わが国で教育・訓練を行うとすれば、熱帯に直接適用しうる技術の修得は難かしく、雑草の生物学的知見や手法、雑草と作物との関係を知る生態・生理的研究、除草剤の生理や生化学的研究など基礎的知見や研究手法に重点を置くことが望ましい。

4) 研究・訓練棟群の無償援助

現在、すでにのべたようにタイ政府の予算により二階建実験棟が建設中であり、1977年一階のみ建設されたが、その後中止されている。本プロジェクトの日本援助を前提とすれば、この実験棟の完成のための予算化が容易であるといわれる。

表 30. タイ農業局機構とNWSRI の将来希望



これに加えて本プロジェクトの確立のために五階建研究棟，講堂，倉庫・宿泊施設などの建物が要請されている。本プロジェクト完成の組織上の将来構想は表 30 のようであるが，本プロジェクトがタイの雑草問題の研究・技術の全体をカバーする中心機関と考えるとき，この様な組織の再編成が必要であり，研究スタッフも農業局の他部並に増員されるものと推定され，上記の研究・訓練棟群の必要性は十分理される。しかし，現在事前調査の段階では，これら建物群の使用目的・内容の詳細は未分明であり，更にこれらを明確にする必要がある。

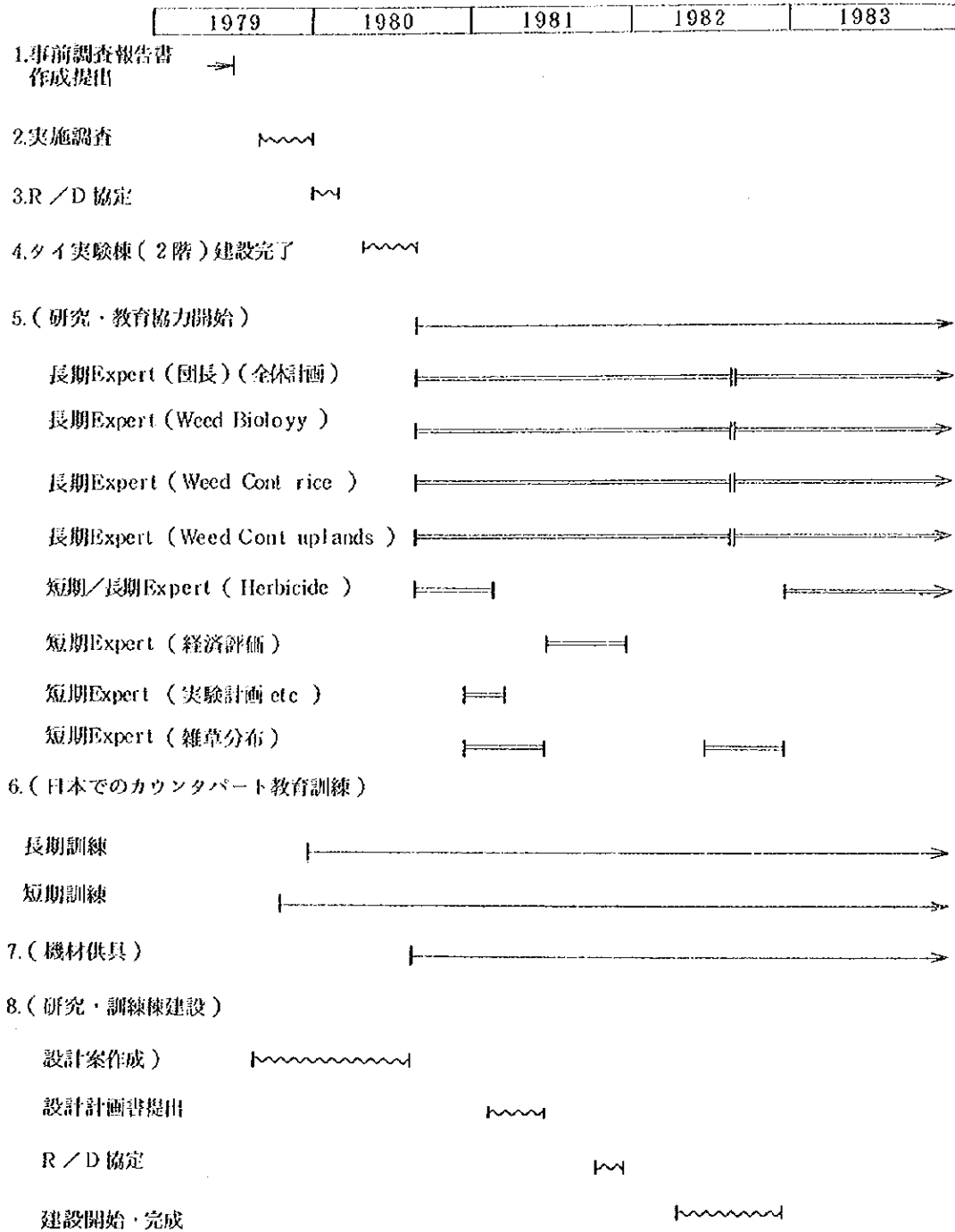
4. 日・タイ両国の今後の措置

前記，本プロジェクトの要請内容の確認に基づいて日・タイ両国の今後とるべき措置を提言すると，

- 1) タイ政府は日本専門家の最低限の受入れ可能のために，現在建設中の二階実験棟の完成に努める。
- 2) わが国派遣の専門家は，研究協力の課題により長期派遣と短期派遣に分けられると推測されるが，それらの課題の検討。
- 3) わが国におけるカウンターパートの教育の可能な研究機関の選定，それに伴う受入可能人数の検討。
- 4) 長期教育訓練の場合には修士，博士の資格修得を希望するものが多いが，そのためのわが国としての体制の確立。
- 5) タイ国としての本プロジェクト推進のための農業局内の雑草研究体制の再編成，組織化。
- 6) 研究・訓練棟群の使用目的とその内容の具体制の検討。

以上の提言を具体化する仮マスタープランを示すと図 21 のようである。

図 21. タイ国立雑草科学研究所プロジェクト実施プラン案
(事前調査団案)



注: 適用される期間の範囲

む す び

タイ国立雑草科学研究所プロジェクトの設立に伴って、わが国への援助要請があり、その内容を確認するために、タイ国の自然条件、社会・経済的背景、それに伴う雑草研究の重要性、研究・技術の現状、本プロジェクトの位置付けなどについて調査し、調査団としての若干の意見をのべた。今後、日・タイ両政府の努力によって本プロジェクトが推進、設立され、タイ国の第4次5か年開発計画の目的達成に貢献すること大なるを期待すると共に、従来東南アジア諸国では最もおこなわれていたと推定されるタイ国の雑草研究・技術の水準が長期的に格上げされ、維持される素地が作られ得れば幸である。

参 考 資 料 (入 手 資 料 *)

- 1) Annon.: Weeds in Upland Fields in Thailand. pp 30.
- 2)* Division of Agri. Regulatory, MOAC : Poisonous Articles brought in or imported, 1976--1977. pp 55.
- 3)* Division of Agri. Economics, MOAC : Selected Economic Indicators Relating to Agriculture. No. 84(3), 1978. pp 48.
- 4)* Eelaat A.L.J. van den : Climate and Crops in Thailand. Soil Survey D., Rep. SSR-96, 1973. pp 27.
- 5)* JETRO : タイ国経済概況 1978 pp 223
- 6)* Kanchanomai P.: Weed Problems in Thailand, 1977. pp 15.
- 7)* Kanchanomai P.: Weed Problems in some rainfed crops of Thailand, 1978. pp 10.
- 8)* Moormann F. R. and S. Rojanasoon thon : The Soils of the Kingdom of Thailand. Soil Survey D., Rep. SSR-72 A. pp 59.
- 9) 熱研: 熱帯作物耕種便覧 熱研集報 28
- 10) 農林省技術会議熱農研管理官室: タイの農業(その1) 1968
- 11) 全 上 : タイの農業(その2) 1968
- 12) 農林省熱研・国協団: 熱帯アジアの稲作 1974
- 13) 野田健児: 東南アジアにおける雑草問題の現状と今後熱研究資料 No 41, 1979.
- 14)* NWSRI, MOAC : List of Some Weed Species in Economic Crops. pp 28.
- 15)* Royal Irrigation Dep., MOAC : Table Showing Water Resources Development in Thailand Completed to the End of 1977 and under Construction in 1978. 1978. pp 63.
- 16)* Rubber Res. Centre : Recommendations for the Use of Herbicides in Rubber. 1973. pp 14.
- 17)* Suvatabandhu K.: Weeds in Paddy fields. 1950. pp 41.

- 18)* Wichiansanka S.: Abstracts of Annual Reports of the Songhla Fisheries Station, 1965--1968. Cont. No. 1.
- 19)* Yongboonkird U.: Some Weeds in Paddy Field. pp 58.
- 20)* Yongboonkird U.: Some Weeds in Soybean Field. pp 47.
- 21)* Yongboonkird U.: Some Weeds in Cotton Field. 1971. Tech. Bull. No. 12. pp 54.
- 22)* その他の入手資料
 A.P. Graphic Arts Personel Center. High-way map southern Region.
 " High-way map central Region.
 " High-way map northern Region.
 " High-way map northeastern Region.
 DOA : Papers in Experts Seminar, 1979.

中間報告書 (Interim Report)

March 9th, 1979

Dr. Thalerng Thamrongnavasawat
Deputy Under – Secretary of State,
Ministry of Agriculture and Cooperatives
The Royal Government of Thailand

Dear Sir :

On behalf of the Preliminary Survey Team for the Establishment of NWSRI (National Weed Science Research Institute) in the Thailand, I would like to submit herewith a report on the results of the Survey made by the team.

The Team carried out the survey of said Project throughly and sufficiently and the report involves the result of discussions with administrative staffs and officials concerned and of observations in the actual fields, specially in Central and Southern parts of the Thailand.

I am deeply grateful for the generous cooperation and well-planned arrangement extended by your staffs and other authorities concerned.

In this connection, I expect the friendship and cooperation existing between the Royal Country of the Thailand and Japan will further be strengthened, we remain.

Yours sincerely,

(Dr. Kenji Noda)



Leader
Preliminary Survey Team
For the Weed Science Research
Institute Project

Introduction

The Japanese Preliminary Survey Team (herein after referred to as the team) organized by the Japan International Cooperation Agency (JICA) and headed by Dr. Kenji Noda, Director of the 1st Agronomy Division, Tohoku Agricultural Experiment Station, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, visited the Thailand from February 26th, 1979 to March 10th, 1979. List of team members and their activities are shown in Annex 1 and 2.

During its stay in Thailand, the Team exchanged views and had a series of discussions with the Thai authorities and researching staffs concerned for the purpose of confirming the details of the content of requests as well as of learning weed problems existing in Thailand as a background of this project.

The survey was carried out satisfactorily. The outline of the result obtained was summarized as shown under.

1. The present situation of weed control and its problems in Thailand.

The national crop model in Thailand identifies the yield constraint due to weeds to be of the order of 5 to 15 %. The increase of irrigated and fertilized fields, the introduction of high-yielding varieties and the move to the multiple cropping system, have necessarily resulted in the more serious weed problems.

On the other hand, manual -- weeding with the traditional tools have become difficult in many areas because of labour shortage, enhanced growth of weeds and increased direct -- seeded rice etc.

As a result, herbicide -- treated fields in agriculture and non-agricultural areas have increased year by year in Thailand.

On the present situation above mentioned, it is suspected that several problems as follows should be studied emergently in Thailand.

A. Methods of weed control.

- 1) Weed control in direct -- seeded rice, especially at its early stage.
- 2) Weed control in irrigated, transplanted rice, which should be based on the safe -- use of herbicides.
- 3) Control of specifically harmful weeds, which are infesting agricultural and non-agricultural areas.
- 4) Weed control in field crops such as soybean, peanuts, mungbean, cassava, corn and so on, especially when they are cultivated in the multiple cropping system and also in large scale farming.

5) Weed control in industrial crops such as rubber, sugarcane, oil palm, pineapple and so on in all size of farming.

B. Safe and effective application of herbicides.

The following subjects concerning herbicide application have to be studied :

1) Laboratory and field herbicides evaluation have to be developed properly.

2) Establishment of standard herbicide application.

3) Rate of herbicide in soil, plant and water have to be studied thoroughly.

4) Toxic effects of herbicide to fishes, shellfishes, crops, animals, public welfare and so on.

5) Development of the registration for herbicide application in this country should be made.

C. Establishment of the integrated weed control.

Fundamental researches in these lines : weed biology, herbicide chemistry, cultural methods of weed control, should be made in order to achieve an integrated weed control method for the future.

II. Present Situation and Future Direction of Weed Research in Thailand.

At present it is recognized that Weed Research in Thailand is being performed in Weed Science Branch of Technical Division at Bangkok by fifteen research officers, who seem to have less experience in weed research, though they have high potentiality of weed research. The present activity is then very poor when compared to those of Entomology and Zoology Division and Plant Pathology and Microbiology Division composed of 208 and 202 research officers respectively.

It is understood that researching facilities and equipments are also very much behind those above-said divisions in plant protection project, regardless of becoming importance of weed problems recently.

III. Confirmation of the content of requests.

Content of the requests was roughly distinguished into four categories : 1) Research and training of counterparts by Japanese Experts in Thailand, 2) Supplies and equipments, 3) Long term and short term training of weed research officers, 4) Construction of building complex for weed research and training of weed officers after reorganization and upgrading of the existing Weed Science Branch at Bangkok, Bangkok.

Necessity of these four categories was confirmed well based on the background of the importance of weed problems at present as well as the existing status of the weed science facilities and members in Thailand.

Above -- said matters, however, seems to involve unobviousness of the content and/or procedure, which shall be further discussed.

The detail of the above -- said result will be reported to the Japanese Government.

Encl.:	As stated	
cc :	Mr. Xujate Pramoolpol,	Director-General, DTIC
	Dr. Prakob Kanjanasoon,	Director-General, DOA
	Mr. Phaderm Titafarn,	Deputy Director-General, DOA
	Dr. Somphot Suwanawong,	Deputy Director-General, DOA
	Mr. Vanrob Israngkura,	Chief FARO
	Mr. Prachern Kanchanomai,	Project Manager NWSRI
	Mr. Hiroshi Hitomi,	Ambassador of Japan
	Mr. Yasuo Kitano,	Director, Bangkok Office JICA

Annex 1.

MEMBER LIST

Assignment	Name	Present Position
Leader	Dr. Kenji NODA	Head, First Agronomy Division, Tohoku National Agricultural Experiment Station, M.A.F.F.
Agricultural Chemistry	Dr. Tadao YAMADA	Chemist, Division of Agricultural Chemicals, Department of Plant Pathology and Entomology, National Institute of Agricultural Sciences, M.A.F.F.
Plant Physiology	Mr. Hidejiro SHIBAYAMA	Biologist, Laboratories of Weed Control, First Crop Division, Kyushu National Agricultural Experiment Station, M.A.F.F.
Cooperation Planning	Mr. Takeshi FUJIWARA	Chief, International Cooperation Section, Administration Division, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council Secretariat, M.A.F.F.
Coordination	Mr. Teruhiko NIBE	Staff, Department of Agricultural & Forestry Planning and Survey, Japan International Cooperation Agency

M.A.F.F.: Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries

Annex 2. (省略, 本文 I - 3 参照)

後記：3月9日タイの農業組合省(MOAC)の会議室でタイ政府 DTEC, MOAC, DOA 関係者との会合の際提出し、これに基づき若干の討議がなされた。最後に次官補の次のような希望・コメントがあった。

(1) 本レポートは、雑草分野の開発が重要かつ有意義であるとの認識に立ったものであることを高く評価する。

(2) タイ側としても同様の認識から、本プロジェクトは最優先に取上げることが確認されており、是非日本の協力をお願いしたい。

(3) 本レポートに指摘の通り、雑草分野の施設、人員など体制の整備が十分でないことは率直に認めるところであるが、本プロジェクトは段階的発展を期すことが適当であると思料する。

(4) 本年10月よりの1980年度予算において一般研究調査費、既存施設拡充費、人員整備費などの獲得に鋭意努力するが、日本の協力を前提とした場合、政府の承認がスムーズに行くので、日本側の速やかな対応を期待したい。

(以上)

JICA

